

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004年5月6日 (06.05.2004)

PCT

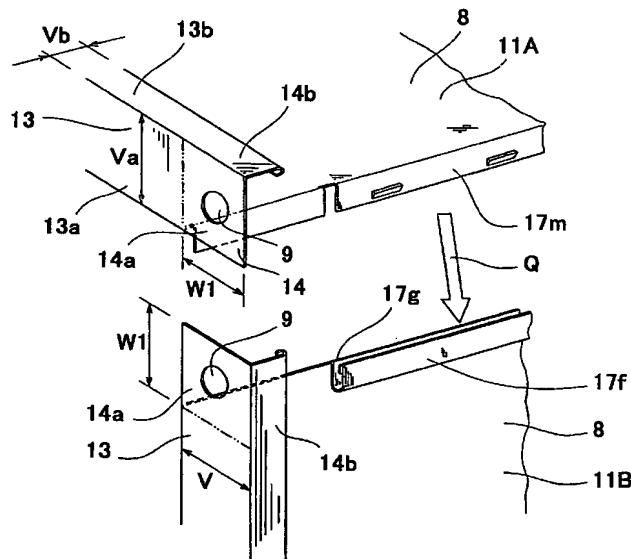
(10) 国際公開番号
WO 2004/038301 A1

- (51) 国際特許分類: F24F 13/02 (71) 出願人 (日本についてののみ): 株式会社大林組 (OBAYASHI CORPORATION) [JP/JP]; 〒540-8584 大阪府 大阪市中央区北浜東 4 番 3 3 号 Osaka (JP). 高砂熱学工業株式会社 (TAKASAGO THERMAL ENGINEERING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒101-8321 東京都 千代田区神田駿河台 4 丁目 2-8 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/013458
- (22) 国際出願日: 2003年10月22日 (22.10.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2002-307314
2002年10月22日 (22.10.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): エアシステム株式会社 (AIR SYSTEM KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒670-0944 兵庫県 姫路市阿保乙 1 5 9 番地の 1 Hyogo (JP).
- (72) 発明者; および
(73) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 山本 年雄 (YAMAMOTO, Toshio) [JP/JP]; 〒540-8584 大阪府 大阪市中央区北浜東 4 番 3 3 号 株式会社大林組内 Osaka (JP). 丸川 充 (MARUKAWA, Mitsuru) [JP/JP]; 〒540-8584 大阪府 大阪市中央区北浜東 4 番 3 3 号 株式会社大林組内 Osaka (JP). 吉本 良正 (YOSHIMOTO, Yoshimasa) [JP/JP]; 〒530-0013 大阪府 大阪市北区茶屋町 1 9-1 9 高砂熱学工業株式会社 大阪支店内 Osaka (JP). 飯塚 勝三 (IIZUKA, Shozo) [JP/JP];

[続葉有]

(54) Title: CORNER PIECE-LESS DUCT, METHOD OF PRODUCING THE SAME, AND DUCT-FORMING MACHINE

(54) 発明の名称: コーナピースレス・ダクトとその製造方法及びダクト成形機



(57) Abstract: A corner piece-less duct etc. with a rational construction, where, combined with effective use of portions that have been conventionally scrapped, the number of parts can be drastically reduced. A duct (10) having a tubular shape as a whole and a rectangular cross section is formed by joining each side end portions of board-like members using seam joints. The start portion and end portion of each of the board-like members are bent in a direction perpendicular to a length direction (Za) so as to integrally form flange-forming portions (3). Side ends of each of the flange-forming portions are extended in its width direction so as to integrally form corner-forming portions (4), and thus corner portions of the start portion and end portion of the duct are formed. In an extended shape of each of board-like members (1A, 1B), cuts (2) that extend in a width direction (Ya) of the each of the board-like members and have a depth substantially equals to an overlap allowance (W1) of each of the corner-forming portions (4) are formed at portions nearer to the central portion of the each of the board-like members than a start portion (1s) or end portion (1e) in a length direction (Za) of the each board-like member.

[続葉有]



〒670-0883 兵庫県 姫路市城北新町 1 丁目 1 5 番
2 9 号 Hyogo (JP). 原 孝志 (HARA, Takashi) [JP/JP]; 〒
670-0944 兵庫県 姫路市阿保乙 1 5 9 番地の 1 エア
システム株式会社内 Hyogo (JP).

(74) 代理人: 角田 嘉宏, 外 (SUMIDA, Yoshihiro et al.); 〒
650-0031 兵庫県 神戸市中央区東町 123 番地の 1 貿易
ビル 3 階 有古特許事務所 Hyogo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ,
NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,

SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 従来スクラップにされていた部分の有効利用と合わせて、部品点数等を大幅に削減できる、合理的な構成からなるコーナピースレス・ダクト等を提供することを目的とし、板状部材の各側端部間をはげ継手によって接合して、全体形状が筒状の断面四角形状のダクト 10 の、それら板状部材の始端部と終端部を長手方向 Z a に略直交する方向に屈曲してフランジ形成部 3 を一体に形成し、該フランジ形成部の側端から幅方向に張り出すようにコーナ形成部 4 を一体に形成してダクトの始端部と終端部のコーナ部を形成するコーナピースレス・ダクトであり、板状素材 1 A、1 B の展開形状が、長手方向 Z a の該板状部材の始端 1 s あるいは終端 1 e から中央側へ偏った部分に、板状部材の幅方向 Y a に延びる、コーナ形成部 4 の重なり代 W 1 に略等しい深さの切り込み 2 が形成されている。

明 細 書

コーナピースレス・ダクトとその製造方法及びダクト成形機

5 〔技術分野〕

本発明は、建設等の設備の一種である空調用、吸排気用あるいは火災時の排煙用等に使用されるダクトであるコーナピースレス・ダクトおよびその製造方法及び成形機に関する。

10 〔技術背景〕

本発明者の一人は、従来 100 年間以上にわたって採用されていた伝統的な形態の、空調用あるいは吸排気用等に使用されるダクトについて、組立時に騒音が発生しない、且つ保管と搬送の効率が飛躍的に向上するような、加えて吊り下げが容易で且つ吊り
15 下げ位置に関して自由度を有する、新しい形態のダクトと、該ダクトを天井面等から吊持する新しい吊金具を提供した（日本国特許公開平 10 - 47741 号公報、国際公開第 WO 01 / 84058 号パンフレット）。

上記新しい形態のダクトおよび吊金具は、上記特長に起因して、
20 日本は勿論のこと、米国および欧州をはじめ諸外国のダクト業界から注目を集めている。

さらに、本発明者の一人は、4 枚の板状部材を「はぜ接合」して断面が四角形状のダクトを組み立てるときに、ダクトの始端部と終端部の各角部に、前記板状部材に一体的に予めコーナ形成部
25 を設けておくことによって、従来必須の部材であったコーナピース（コーナ金具）を不要とする画期的な発明をした（日本国特許出願 2001 - 355906 号明細書）。

しかしながら、前記コーナ形成部は別部材によって形成し、該

別部材を板状部材のフランジ形成部の端部に張り出すように配置した状態で、スポット溶接することによって一体的に設けていた。従って、組み立て時の工数は削減できるものの、大幅に、部品点数が増加するとともに、加工時の工数が増加することになって

また、一方、両側端のはぜ継手部を接合してダクトを構成する4枚の板状素材（展開された状態の成形加工前の材料）は、ロール状の金属板材からプラズマ切断機等によって切断されているが、該板状素材の始端部と終端部の両側端部（角部）は、コーナ

ピース（コーナ金具）を配置するために邪魔になる等の理由から、現在の製造方法では切り落とされ、スクラップにされている。

さらに、従来のダクト成形機を改良して「コーナピースレス・ダクト」を製造するダクト成形機も種々試作を試みたが、かかる構成の場合、成形加工しない箇所をロール部分（ロール成形加工領域）の外側の領域へ逃がそうとすると、ロール径が大きくなり、その結果、成形加工流れ（成形加工ラインあるいは成形加工工程：素材通過方向と実質状同じ方向）に沿って列設される各隣接する加工ロール対の加工ロール間の配置ピッチ（加工流れ方向の加工ロール配設ピッチ）寸法が大きくなる。

このように各加工ロールのロールピッチ寸法が大きくなると、板状素材が、成形加工を施そうとする各加工ロール対に対して確実に位置決めされた状態で加工することが難しい。具体的には、板状素材を位置決めする箇所が少なく且つ配置ピッチが大きくなるため、加工箇所の位置がずれたり、成形に変形が生じて、所定形状（寸法）の板状部材を製造することができない。

つまり、はぜ継手部部分が不均一になったりして、所定形状（寸法）の板状部材を安定して歩留り良く製造することができない。本発明者の試行的成形加工では、歩留りは30%～40%程度に

しかならなかった。

本発明は、このような現況に鑑みておこなわれたもので、従来スクラップにされていた部分に着目し、この部分の有効利用と合わせて、部品点数と加工工数を大幅に削減でき、しかも組み立て後の形状保持性にも優れた、極めて合理的な構成からなるコーナピースレス・ダクトとその製造方法及びダクト成形機（はぜ形成機）を提供することを目的とする。

〔発明の開示〕

上記技術的課題を解決すべく本第 1 の発明にかかる本願第 1 の発明にかかるコーナピースレス・ダクトは、複数の板状部材のそれぞれの側端部同士をはぜ継手によって接合して、全体形状が筒状に組み立てられる断面四角形状のダクトの、それら各板状部材となる板状素材の始端部と終端部に、該板状素材の長手方向に略直交する方向に屈曲することによってダクト間を接続するための接続面となるフランジ部を一体に形成するとともに、該フランジ部の側端から各板状素材の幅方向に張り出すようにコーナ形成部を一体に形成し、前記ダクトに組み立てた状態で隣接する板状部材の前記コーナ形成部を重ね合わせてダクトのフランジ部のコーナ部を形成する、コーナピースレス・ダクトであって、

前記板状素材の形状が、該板状素材の始端あるいは終端から長手方向において中央側へ偏った部分に、板状素材の幅方向に延びる、コーナ部の重なり代に略等しい深さの切り込みが形成された形状となっていることを特徴とする。

このように構成された本第 1 の発明にかかるコーナピースレス・ダクトによれば、本第 2 の発明にかかる製造方法によって、長手方向に沿って前記切り込みより中央よりの部位にはぜ継手部が形成され、前記切り込みより始端側あるいは終端側の部位に、両端にコーナ部とその間にフランジ部が一体に形成された、板状

部材が成形加工できる。また、本第 3 あるいは本第 4 にかかるは
ぜ成形機によって、機械的に板状部材を成形加工することができる。

5 従って、これら板状部材の両側端のはぜ継手部を他の板状部材の
はぜ継手部に接続することによって、つまり、4 枚の板状部材の
両端のはぜ継手部をそれぞれ接続（はぜ継合）することによって、
断面四角形状のダクトが組立られるとともに、ダクトの始端部あ
るいは終端部には、ダクト間同士の接続部となる「フランジ部」
と、その両側端方（ダクトのコーナ部）には隣接する板状部材の
10 コーナ部と板厚方向において重なることによってダクトのコ
ーナ部分となるコーナ形成部が張り出した状態で成形される。

従って、ダクト組立時に、従来のように、コーナピースを別途
用意して隣接する板状部材のコーナ部を接合することは不要と
なり、且つ、別部材のコーナピースをスポット溶接等によってフ
15 ランジ部から張出すように各板状部材に取着する等の取着加工
も不要となる。

この結果、コーナピースを別途製造して在庫しておく必要もな
く、また、板状部材にコーナピースを予め取着しておく必要もな
く、極めて合理的に、コーナ部を有する断面矩形状のダクトが構
20 成されることになる。しかも、従来、板取り時に切り取って廃棄
していた板状素材の始端部あるいは終端部の両側端部を有効利
用してコーナ形成部（コーナ部）を形成しているため、金属板材
からの板取りの歩留りも向上する。

しかも、組立時には、コーナ部が板状部材に一体に形成されて
25 いるので、コーナピースを取着する手間と時間が不要で、非熟練
者でも、迅速に且つ容易にダクトを組み立てることができる。

また、前記コーナピースレス・ダクトにおいて、前記板状素材
の形状において、前記切り込みより中央よりの部位の幅方向の寸

法が、実質上、ダクトの壁面形成部の寸法に、両側のはぜ形成部の寸法を加えた寸法であり、前記切り込みより始端側あるいは終端側の部位の幅方向の寸法が、実質上、前記フランジ部を形成するためのフランジ形成部の幅方向の寸法に前記コーナ形成部の張り出し寸法を加えた寸法であることが望ましい。

また、前記コーナピースレス・ダクトにおいて、前記コーナ形成部の張り出し寸法が、実質上、ダクトに組み立てた際に隣接する板状部材のフランジ部の接続面の幅に等しいと、コーナ部同士がきっちり重なった状態の好ましい形態のダクトとなる。

10 また、前記コーナピースレス・ダクトにおいて、前記板状素材のコーナ形成部の、ダクトに組み立てられた状態において隣接する別の板状部材のコーナ部と重なる部位に、前記組み立てられた状態において互いに重なり合う固定用の穴が形成されていると、この固定用の穴が接合しようとする板状部材間の組立時の基準
15 となり、所定の形態に正確に組み立て易い構造となる。

また、前記コーナピースレス・ダクトにおいて、前記固定用の穴に、一体に屈曲自在な係止片が設けられていると、組み立てた状態においてこの係止片を相手側の固定用の穴を挿通する状態で屈曲させることによって、各隣接する板状部材間を固定すること、換言するとダクトに組み立てた状態を固定することができる
20 点で優れた構成となる。

また、前記コーナピースレス・ダクトにおいて、前記切り込みから長手方向においてさらに中央側へ偏った部分に、第2の切り込みが形成されていると、フランジ形成部からフランジ部を成形加工機により加工する場合に、第2の切り込みと前記切り込み
25 (第2の切り込みでない「切り込み」) との間の部分が加工機のローラに挟持される部分として機能し、フランジ部の加工が容易にできる構成となる。

本第 2 の発明にかかるコーナピースレス・ダクトの製造方法は、前記第 1 の発明にかかるコーナピースレス・ダクトの製造方法であって、以下の(a) ~ (d) の一連の工程を有することを特徴とするダクトの製造方法。

- 5 (a).板状素材の前記コーナ形成部を、前記切り込みの中央よりの部位に位置するはぜ形成部の屈曲加工側と反対側に所定角度だけ屈曲する仮加工を施し、
- (b).この状態において、はぜ成形機を用いて前記はぜ形成部にはぜ継手部をそれぞれ形成し、
- 10 (c).はぜ継手部の成形完了後に、前記コーナ形成部の前記仮加工した部分を仮加工する前の状態に戻し、
- (d).しかる後に、板状素材の長手方向の始端部あるいは終端部を成形機を用いて成形加工することによって、ダクトのフランジ部とそこから両側方に張り出すコーナ形成部を形成する。
- 15 前記一連の工程からなる本ダクトの製造方法によれば、長手方向に沿って前記切り込みより中央よりの部位によってはぜ継手部が形成され、前記切り込みより始端側あるいは終端側の部位によって、フランジ部とその両端側にコーナ部が一体に形成された板状部材が成形加工できる。
- 20 本第 3 の発明にかかるはぜ形成機（ダクト成形機）は、成形加工流れに沿って列設された複数の加工ロール対の加工ロールの間を、ダクト組立時に該ダクトのコーナ部となりはぜ形成部から切込み線を挟んで該はぜ形成部と同じ素材通過方向に並んで設けられたコーナ形成部をダクトの壁面形成部（将来ダクトの四つ
- 25 の壁面のうちの 1 面となる部分をいう）の両側端部に具備する形態の、板状素材を、順次通過させることによって、断面矩形状のコーナピースレス・ダクトを構成する各板状部材の接続部となる側端部に、はぜ継手部を形成する、コーナピースレス・ダクトの

はぜ成形機であって、

少なくとも成形加工流れの上流端に位置する前記加工ロール対の、各回転軸を、前記素材通過方向に直交するX軸方向を向くように、配設するとともに、該各回転軸に対し加工ロール対の各加工ロールが前記各回転軸によって片持ち支持されるように配置し、

この加工ロール対のうちの一方の加工ロールの自由端側の端面に、該加工ロールの回転軸方向および前記素材通過方向に対して直交するY軸方向に設けられた回転軸を備えた押さえロールを、その外周面が当接するように、配置するとともに、

この加工ロール対のうちの他方の加工ロールの自由端から離間した部分にかけての領域に、非加工領域となる空間を形成し、

この加工ロール対の上流側に、前記押さえロールとこれに対応する前記一方の加工ロールとの境界面を上面とする、前記板状素材を支持する素材支持面を設け、

前記素材支持手面上に載置される、板状素材の、はぜ継手加工をおこなおうとする側の一侧端を、前記素材通過方向に沿ってガイドする、ガイド部材を設けたことを特徴とする。

本第3の発明にかかるダクト成形機によれば、上述のように構成しているため、板状素材のコナ形成部を、前記加工ロール対の前記他方の加工ロールの自由端から離間した部分にかけての領域に形成されている非加工領域に逃し、且つはぜ形成部は前記加工ロール対によって所定のはぜ継手の成形加工をおこなうことが可能となる。しかも、前記加工ロール対によって板状素材にはぜ継手部が成形加工がなされる際には、この板状素材の加工されている箇所隣接する箇所が、該加工ロール対のうちの前記一方のロールとこれに当接する押さえロールに挟持された状態で、おこなわれるため、且つ、この箇所の上流側においては、前記板

状素材は、該押さえロールとこれに対応する前記一方の加工ロールとの境界面を上面とする素材支持面によって支持されるとともに、前記ガイド部材によってガイドされて素材通過方向に送られるため、前記コーナ形成部を非加工領域に逃した状態においても、安定して成形加工をおこなうことができる。また、このようにコーナ形成部を前記非加工領域に逃がした状態で加工がおこなわれるため、列設される加工ロール対の配置ピッチを短くすることが可能となる。

従って、コーナ形成部を具備した板状素材の側端部に、該コーナ形成部を損なうことなく、はぜ継手部を形成することが、高い歩留りを維持しつつ可能となる。

また、前記第3の発明にかかるはぜ成形機において、前記ガイド部材を、前記素材支持面との間に、板状部材が入る隙間が形成されるように配置するとともに、

このガイド部材の、ガイドしようとする前記板状素材中央よりの端部をエッジ状に形成して、

この板状素材のはぜ形成部が、前記ガイド部材と素材支持面との間に形成された隙間を通過するとともに、該板状素材の前記コーナ形成部が、このガイド部材を挟んで前記隙間の反対側を通過するように構成すると、成形流れ方向の下流側の加工ロール対において、コーナ形成部を前記非加工領域に位置せしめて、はぜ継手成形の邪魔にならないようにすることができる。また、このガイド部材のエッジ状の部分で、板状素材のコーナ形成部とはぜ形成部との間に形成されている前記切り込みの奥端（前記ダクトの壁面形成部側の端）をガイドすることによって、板状素材を安定して素材通過方向に移動させることが可能となる。

また、前記第3の発明にかかるダクト成形機において、前記板状素材のコーナ形成部およびはぜ形成部の両方あるいはいずれ

か一方を、前記ダクトの壁面形成部に対して、該コーナ形成部とはぜ形成部とが異なる角度を形成するように屈曲して、該コーナ形成部が前記加工ロール対の前記他方のロールの自由端から離間した部分にかけての非加工領域を通過できるように、該コーナ形成部およびはぜ形成部の両方あるいはいずれか一方をを曲げ加工する、屈曲装置を、前記ガイド部材に近接して配置することによって、作業者が手で屈曲することなく、機械を用いて所定の角度に安定して曲げ加工することが可能となり、安定した歩留りの良い（加工不良のない）加工を得ることができるとともに、作業者の労働を軽減することができる。

また、前記第 3 の発明にかかるはぜ成形機において、前記ガイド部材の上流側に隣接して、上流端部および板状素材の中央よりの端部がエッジ状に形成され前記コーナ形成部とはぜ形成部との間の切り込み深さ寸法より狭い寸法の幅を有するコーナ形成部分離装置が、

前記素材支持面との間に板状部材が通過できるだけの隙間をあけて、

且つ、前記隙間に板状部材がないときには上流端部が実質上素材支持面に接し、該隙間に板状部材が存在するときには上流端部が素材支持面から持ち上がるように、設けられていると、

板状素材の成形加工流れの後端部に位置するコーナ形成部を、その下流側に位置するはぜ形成部と、自動的に分離することが可能となり、極めて効率の高いダクト成形機となる。

また、前記第 3 の発明にかかるダクト成形機において、前記屈曲装置が、ガイド部材の下流側であって、前記加工ロール対のうちの上流端に配置されている加工ロール対よりは上流側に、配置されていると、合理的な配置構造を具備したダクト成形機となる。

本第 4 の発明にかかるダクト成形機は、複数の加工ロール対が成形加工流れに沿って列設され、各加工ロール対を構成する加工ロールの間を板状素材を順次通過させることによって、断面矩形状のダクトを構成するための、各板状部材の接続部となる側端部に、はぜ継手部を形成する、ダクト成形機であって、

前記加工ロール対を構成する加工ロールの回転軸が、素材通過方向に対して直交する X 軸方向を向くように、該加工ロール対が機台側に配置され、

少なくとも一つの前記加工ロール対の加工ロールのうち、板状素材のダクトの壁面形成部が接触する側の加工ロールに対して、該加工ロールの端面に略接触して間に板状素材を挟む押さえロールの回転軸が、前記素材通過方向および前記 X 軸方向に対して交角を有するように配置され、

前記押さえロールから前記板状素材の加工部分から前記ダクトの壁面形成部側へさらに離間した位置に、該板状素材を両側から挟み込んで前記加工流れ方向に強制的に該板状素材を送る、駆動型送りロール対が配設されていることを特徴とする。

前記第 4 の発明にかかるダクト成形機によれば、X 軸方向を向いて回転軸が配置され且つそれぞれ対をなして列設された複数の加工ロール対によって、板状素材の側端部に「はぜ継手部（めす型はぜ継手部あるいはおす型はぜ継手部）」が成形される。そして、その成形の際に、加工ロール対の加工ロールのうちの、板状素材のダクトの壁面形成部が接触する側の加工ロールの端面との間で板状素材を挟むように、回転軸が交角を有するように押さえロールが配置され、また、この押さえロールの、板状素材の前記ダクトの壁面形成部側へさらに離間した位置に、駆動型の送りロール対が配置されて、板状素材を挟持しながら加工流れに沿って送る。つまり、板状素材は、挟む方向が異なる一对の加工ロ

ール、一つの加工ロールと押さえロール、送りロール対の、各ロール間で異なる位置において挟持された状態で、該板状素材を成形加工流れに沿って強制的に搬送する。このため、板状素材の側端部（加工部分）に「はぜ継手部」が成形される際、あるいは板状素材が加工ロール対間を送られる際にも、各ロールに対して板状素材の位置が確実に挟持された状態で行われる。この結果、安定して所定の形状（寸法）の板状部材を製造することが可能となる。従って、製品（板状部材）の歩留りが大幅に向上する。

さらに、この第４の発明にかかるダクト成形機によれば、前記「最新型ダクト（コーナピースレス・ダクト）」の板状素材を成形加工する際にも、各加工ロール対の回転軸が素材通過方向に対して直交するＸ軸方向に配置されているため、加工ロール対の加工ロールのうちの、板状素材の前記ダクトの壁面形成部が接触する側と反対側の加工ロール（板状素材の前記ダクトの壁面形成部が接触しない側の加工ロール）の一方の端面からその延長線上の位置に非加工領域を形成することができ、この非加工領域内にコーナ形成部の一部を容易に逃がすことが可能となる。従って、かかるコーナピースレス・ダクトの板状素材を成形加工するためのはぜ成形機としても、各隣接する加工ロール対間の配置ピッチを広げる必要がないため、該配置ピッチを小さくでき、この結果、所定形状（寸法）の板状部材を確実に且つ安定して成形加工することができる。

そして、本第４の発明にかかる発明にかかるダクト成形機によれば、所定形状（寸法）の板状部材が安定して量産的に成形加工可能で、また前記新規なコーナピースレス・ダクトの板状部材も安定して量産的に簡単に成形可能となる。

また、前記第４の発明にかかるはぜ成形機において、前記少なくとも一つの加工ロール対の各加工ロールおよびそれに対応し

て配置された前記押さえロールの各回転軸が、駆動手段により駆動されていると、異なる複数の位置で強制的に成形加工流れに沿って搬送されるため、板状素材の成形加工および搬送が安定しておこなえ、歪みあるいは逃げによる所定成形状態からの変形を無くすることができる。

また、前記第 4 の発明にかかるはぜ成形機において、前記押さえロールの回転軸が、前記素材通過方向および前記 X 軸方向に対して略直交する Y 軸方向を向くように配置されていると、三次元的に均等な複数の方向から加工中の板状素材が挟持されることになり、さらに安定して成形加工できるダクト成形機となる。

また、前記第 4 の発明にかかるはぜ成形機において、前記加工ロール対の各加工ロールおよびそれらに対応して配置された前記押さえロールの全ての回転軸が駆動手段により駆動されていると、板状素材の複数の離間した位置で各ロールによって挟持された状態で、強制的に加工流れに沿って送られることから、歪みおよび逃げによる所定成形状態からの変形が生じることのない成形加工が可能な、ダクト成形機となる。

また、前記第 4 の発明にかかるダクト成形機において、前記加工ロール対を構成する一方の加工ロールが機台に対してその回転軸が固定され、他方の加工ロールが前記一方の加工ロール側へ弾性押圧手段によって弾性を具備して押圧されていると、板厚の異なる板状素材を成形加工するときにも、各加工ロール対を構成する加工ロール間の隙間調整をおこなう必要がない。この結果、板厚の異なる板状素材を、続けて成形加工するような際にも、極めて迅速に且つ容易に適応することが可能なはぜ成形機となる。また、成形加工あるいは搬送される板状素材を弾性的に押圧することによって、該弾性力で、より安定して且つ円滑に挟持しておこなうことができる。前記弾性押圧手段としては、機械的な各種

のばね（コイルスプリング、皿ばね、リーフスプリング）、流体圧を利用したばね（空気ばね、液体ばね）、電磁的なばね等の各種のばねを用いて実現することが可能となる。

また、前記第 4 の発明にかかるはぜ成形機において、前記加工
5 ロール対を構成する加工ロールのうちの、板状素材の非加工部分
が接触する側の加工ロールの回転軸の、前記押さえロール側の端
面が、その加工ロールの該押さえロールと接触する側の端面と等
しいかあるいは低く構成されていると、前記押さえロールのロー
10 材の非加工部分を、該押さえロールと加工ロール対の一方の加工
ロールとの間で、挟持することが可能となる。この結果、板状素
材をより安定して加工しつつ加工流れに沿って送ることが可能
となる。

また、前記第 4 の発明にかかるはぜ成形機において、前記加工
15 ロール対を構成する加工ロールのうちの、板状素材のダクトの壁
面形成部が接触する側と反対側の加工ロールの回転軸の、加工ロ
ールを取着している側の端面が、その加工ロールの端面と等しい
かあるいは顕著に突出しないように構成されていると、当該加工
20 ロール上方に前記非加工領域を十分なスペースをもって形成で
きるため、板状素材のコナ形成部を該非加工領域に逃がした状
態で成形加工でき、従って、コナピースレス・ダクトを成形加
工する場合に、好ましいダクト成形機となる。

また、前記第 4 の発明にかかるダクト成形機において、前記押
25 さえロールが、前記板状素材のダクトの壁面形成部が接触する側
の加工ロール側に、弾性押圧手段によって押圧されていると、そ
の弾性押圧手段の弾性範囲において、板厚の異なる板状素材を成
形加工するときにも、押さえロールとそれに略接触する加工ロー
ール間の隙間調整をおこなう必要がない。この結果、板厚の異なる

板状素材を、続けて成形加工するような際にも、極めて迅速に且つ容易に対応することが可能なはぜ成形機となる。また、成形加工あるいは搬送される板状素材を弾性的に押圧することによって、該弾性力で、より安定して且つ円滑に挟持して成形加工と送り
5 りを行うことができる。

また、前記第4の発明にかかるダクト成形機において、前記列設されている複数の加工ロール対の列中に、一つのパンチ形成用ロール対が配置され、このパンチ形成用ロール対が必要に応じて素材加工領域に進出して、前記板状素材のはぜ形成部に、係止用
10 のパンチ加工するよう構成されていると、このはぜ成形機を利用して、ボタンパンチ型の板状部材のはぜ継手部に必須となる係止用の突起を、板状素材の成形加工と同時に起こなうことができる。しかも、前記パンチ成形用ロール対は、素材加工領域に進出させることによって、選択的にパンチ加工することが可能となるため、
15 ボタンパンチ型の板状部材やそれ以外の形態の板状部材の成形加工を混在しておこなうことも可能となる。勿論、このパンチ成形用ロール対を、ボタンパンチ型の板状素材以外の形態の板状素材のパンチ加工に使用してもよい。

また、一台のはぜ成形機によって前記パンチ加工もできるため、
20 市街地にある加工スペースの狭いダクト製造工場にとっては、省スペース化が図れる。

また、成形加工中において同時に係止用突起も形成できるため、製造工程の合理化にも寄与する。特に、長いダクトを構成する板状素材の場合には、パンチ加工に際して、長い板状素材を取り回
25 す必要がないため、さらに合理的な加工となる。

〔図面の簡単な説明〕

図1はおす型はぜ形成部を側端部に有する板状素材の形状を

示す図である。

図 2 はめす型はぜ継手部を側端部に有する板状素材の形状を示す図である。

図 3 は 図 1 , 図 2 に示す板状素材のはぜ形成部とフランジ形成部の成形加工の手順を (a) ~ (g) として示す模式的に表した斜視図である。

図 4 は図 3 に示すはぜ成形の、おす型はぜ形成部を成形加工する際の、具体的な手順を (a) ~ (e) として示す板状素材の長手方向に直交する方向から見た板状部材の断面図である。

10 図 5 は図 3 に示すはぜ成形のめす型はぜ形成部を成形加工する際の具体的な手順を (a) ~ (j) として示す板状素材の長手方向に直交する方向から見た板状素材の断面図である。

図 6 は図 3 , 図 4 , 図 5 の成形加工を経て製造された板状部材同士を接合する前の状態を示す斜視図である。

15 図 7 は図 6 とは別の角度から見た、板状部材同士を接合する前の状態を示す斜視図である。

図 8 は図 6 あるいは図 7 の状態を経て組み立て完了後の、ダクトのコーナ部及びはぜ継手部分の状態を示す斜視図である。

20 図 9 は、図 8 とは、別の角度から見た、互いのはぜ継手部が接合され組み立て完了後の状態を示す斜視図である。

図 10 はコーナピースレス・ダクトの、一方の端部の概略の構成を示す斜視図である。

図 11 はピッツバーグ型はぜ継手部を具備した一対のはぜ継手とれる前の状態の板状部材の構成を示す斜視図である。

25 図 12 は図 11 に示す板状部材のはぜ継がおこなわれる最終組み立て工程の状態を示す斜視図である。

図 13 は図 11 , 図 12 に示すピッツバーグ型はぜ継手部のおす型はぜ継手部を成形加工する際の具体的な手順を (a) ~

(e) として示す板状素材の長手方向に直交する方向から見た板状素材の断面図である。

図 1 4 は図 1 1 , 図 1 2 に示すピツバーク型はぜ継手部のめす型はぜ継手部を成形加工する際の具体的な手順を (a) ~
5 (j) として示す板状素材の長手方向に直交する方向から見た板状素材の断面図である。

図 1 5 は図 1 1 , 図 1 2 に示すピツバーク型はぜ継手部を具備する板状部材を用いて組み立てられたダクトの一方の端部の構成を示す斜視図である。

10 図 1 6 は固定用の穴形状が異なる実施例を示す隣接する板状部材の、ダクトのコーナ部となる部分の拡大斜視図である。

図 1 7 は固定用の穴に係止片を一体に設けた実施例を示すコーナ部の部分拡大斜視図である。

15 図 1 8 は係止片を用いて、二つの板状部材の各固定用の穴の部分で係着した状態を示す図で、(a) は固定用の穴に係止片を一体に設けた隣接する板状部材の固定用の穴の部分で該係止片によって係着した状態を示すコーナ部の部分拡大斜視図、(b) は (a) の係着状態を示す固定用の穴およびその周辺部分の断面図である。

20 図 1 9 は図 1 8 とは別の実施形態にかかる係着片で二つの固定用の穴部分で係着した状態を示す図で、(a) は固定用の穴に係止片を一体に設け隣接する板状部材の固定用の穴の部分で係止片によって係着した状態を示す部分拡大斜視図、(b) は (a) の係着状態を示す固定用の穴およびその周辺部分の断面図
25 である。

図 2 0 は固定用の穴に形成される種々の形態の係止片を示す、該穴に直交する方向から見た部分拡大図である。

図 2 1 ははぜ継手部のめす型はぜ継手部がダクトに組み立

てた状態において内側の壁面側に形成される形態のダクトに、コーナピースレス・ダクトを用いた場合の実施例を示す斜視図である。

図 2 2 は本発明の実施例にかかるはぜ成形機の全体の概略
5 の構成を示す平面図である。

図 2 3 は図 2 2 に示すはぜ成形機の全体側面図
(XXIII-XXIII 矢視図) である。

図 2 4 は図 2 2 , 図 2 3 に示すはぜ成形機における、各加工
ロールへ電動モータからの動力の伝達を示す平面図である。

10 図 2 5 は各ロールの配置状態と動力の伝達を示す図 2 2 の
XXV-XXV 矢視図である。

図 2 6 は図 2 5 に示す板状部材の成形加工部分を拡大して
示した図である。

図 2 7 は動力の伝達を示す図 2 5 とは別の部分での断面図
15 である。

図 2 8 は図 2 2 に示す最初に成形加工をおこなう上流端の
加工ロール対を示す部分拡大断面図である。

図 2 9 は図 2 8 の加工ロール対の次に配置される加工ロー
ル対を示す部分拡大断面図である。

20 図 3 0 は図 2 9 の加工ロール対の次に配置される加工ロー
ル対を示す部分拡大断面図である。

図 3 1 は図 3 0 の加工ロール対の次に配置される加工ロー
ル対を示す部分拡大断面図である。

図 3 2 は図 3 1 の加工ロール対の次に配置される加工ロー
25 ル対を示す部分拡大断面図である。

図 3 3 は図 3 2 の加工ロール対の次に配置される加工ロー
ル対を示す部分拡大断面図である。

図 3 4 は図 3 3 の加工ロール対の次に配置される加工ロー

ル対を示す部分拡大断面図である。

図 3 5 は図 3 4 の加工ロール対の次に配置される加工ロール対を示す部分拡大断面図である。

図 3 6 は図 3 5 の加工ロール対の次に配置される加工ロール対を示す部分拡大断面図である。

図 3 7 は図 3 6 の加工ロール対の次に配置される加工ロール対を示す部分拡大断面図である。

図 3 8 は図 3 7 の加工ロール対の次に配置される加工ロール対を示す部分拡大断面図である。

10 図 3 9 は図 3 8 の加工ロール対の次に配置される最終加工をおこなう加工ロール対を示す部分拡大断面図である。

図 4 0 は図 3 9 と異なる形態の図 3 8 に図示する加工ロール対の次に配置される最終加工をおこなう加工ロール対を示す部分拡大断面図である。

15 図 4 1 はめす型はぜ継手部を一方の側端部に形成する際の成形加工状態を加工ロール対に対応させて段階的に示す図である。

図 4 2 は始端部と終端部にコーナ部分と両側端にめす型はぜ継手部を具備する板状部材の該めす型はぜ継手部に、始端部と
20 終端部にコーナ部分と両側端におす型はぜ継手部を具備する板状部材の該おす型はぜ継手部を接合する直前の状態を示す斜視図である。

図 4 3 は図 4 2 と別の角度から見た、一方の板状部材の該めす型はぜ継手部に、接合しようとするもう一方の板状部材の該お
25 す型はぜ継手部を接合する直前の状態を示す斜視図である。

図 4 4 は図 4 2 , 図 4 3 に示すめす型はぜ継手部を側端部に有する板状部材の成形加工前の板状素材の平面形状を示す図である。

図 4 5 は図 4 2 , 図 4 3 に示すおす型はぜ継手部を側端部に有する板状部材の成形加工前の板状素材の平面形状を示す図である。

図 4 6 は図 4 4 に図示する板状素材の状態から、両側端部にめす型はぜ継手部と始端及び終端部にコーナ形成部とフランジ部を有する板状部材に至る成形加工工程を経時的に示した斜視図である。

図 4 7 は図 4 5 に図示する板状素材の状態から、両側端部にめす型はぜ継手部と始端及び終端部にコーナ形成部フランジ部を有する板状部材に至る成形加工工程を経時的に示した斜視図である。

図 4 8 はおす型はぜ継手部を一方の側端部に形成する際の成形加工状態を加工ロール対に対応させて段階的に示す図である。

図 4 9 はおす型はぜ継手部に係止用の突起を形成するためのパンチ用ロール対部分の構成を示す部分拡大断面図である。

図 5 0 は別のはぜ成形機を示すその要部の構成を示す斜視図である。

図 5 1 は図 5 0 に示すコーナ形成部分離装置部分の構成を示す部分拡大斜視図である。

図 5 2 は図 5 0 に示す屈曲装置部分の構成を示す部分拡大斜視図である。

図 5 3 は図 5 0 に示すはぜ成形機へ板状素材を供給しようとする状態を示す斜視図である。

図 5 4 は図 5 0 に示すはぜ成形機へ板状素材を供給し屈曲装置によって屈曲加工しようとする直前の状態を示す斜視図である。

図 5 5 は図 5 0 に示すはぜ成形機へ板状素材を供給し屈曲

装置によって屈曲加工する状態を示す斜視図である。

図 5 6 は図 5 0 に示すはぜ成形機へ板状素材を供給し屈曲装置によって屈曲加工完了後の状態を示す斜視図である。

図 5 7 は図 5 0 に示すはぜ成形機の加工ロール対に板状素材が供給された状態を示す斜視図である。

図 5 8 は図 5 0 に示すコーナ形成部分離装置によって板状素材の素材通過方向における終端のコーナ形成部が分離された状態を示す斜視図である。

図 5 9 は図 5 0 に示すコーナ形成部分離装置によって板状素材の素材通過方向における終端のコーナ形成部がガイド部材にガイドされている状態を示す斜視図である。

〔発明を実施するための最良の形態〕

以下、図面を参照しながら、本発明にかかるコーナピースレス・ダクトの実施形態を具体的に説明し、合わせてその製造方法およびそのはぜ成形機について具体的に説明する。

(実施例 1)

本発明の実施形態にかかるコーナピースレス・ダクト（以下、単にダクトともいう）について説明する。

図 1 はダクトを構成する互いに隣接する板状部材のうちのおす型はぜ継手部を側端部に有する板状部材の、成形加工前の板状素材の形状を示す図、図 2 は同じくめす型はぜ形成部を側端部に有する板状素材の形状を示す図である。

おす型はぜ継手部 17 m（図 6 参照）を形成するためのおす型はぜ形成部 7 m を両側端に有する板状素材 1 A は、その平面形状（展開形状）において、図 1 に図示するように、該板状素材 1 A の長手方向（図 1 の矢印 Z a 方向参照）の始端 1 s および終端 1 e から中央側（図 1 において上下方向の中央側）へ偏った部分に、

板状素材 1 A の幅方向（図 1 の矢印 Y a 方向参照）に延びる切り込み（第 1 の切り込み） 2 A がそれぞれ形成されている。なお、前記始端 1 s および終端 1 e は、おり返し部分 1 4 b（図 6 参照）を具備するような本実施形態にかかる板状素材 1 A において
5 は物理的な端ではないが、前記おり返し部分 1 4 b（図 6 参照）は必ずしも必須の構成ではないことから、前記おり返し部分 1 4 b（図 6 参照）を除いた板状部材の端を、この説明では便宜上、板状部材の始端 1 s および板状部材の終端 1 e と呼ぶこととする。

10 また、前記第 1 の切り込み 2 A から長手方向の中央側にさらに偏った部分に、第 2 の切り込み 2 2 が形成されている。この第 1 の切り込み 2 A から第 2 の切り込み 2 2 までの寸法は、フランジ形成部 3 からフランジ部 1 3（図 6 参照）を加工する際に、成形加工機のローラによって板状素材 1 A を挟持することが可能な寸
15 法又はそれ以上の寸法に設定される。具体的には、3 c m ～ 6 c m 程度にすることが好ましい。なお、図 8，図 9 に図示するように、前記第 1 の切り込み 2 A から第 2 の切り込み 2 2 までの部分 G は、フランジ部 1 3 が形成された後、ダクトに組み立てる際には、相手側の板状部材 1 1 B 側に屈曲され、ダクト 1 0 の角部を
20 塞ぐ役目を果たす。また、はぜ継手接合部分の端部を固定する役目も果たす。

一方、めす型はぜ継手部 1 7 f（図 6 参照）を形成するための、めす型はぜ形成部 7 f を有する板状素材 1 B は、図 2 に図示するように、それらの展開形状において、該板状素材 1 B の長手方向
25 （図 2 の矢印 Z a 方向参照）の始端 1 s および終端 1 e から中央側へ偏った部分に、板状素材 1 B の幅方向（図 2 の矢印 Y a 方向参照）に延びる切り込み（第 1 の切り込み） 2 B がそれぞれ形成されている。この実施形態では、切り込み 2 B の長手方向の寸法

は、図 1 に示す前記板状素材 1 A の始端 1 s (あるいは終端 1 e) から第 2 の切り込み 2 2 までの寸法より小さくなっている。しかし、この切り込み 2 B の長手方向の寸法と、前記板状素材 1 A の始端 1 s (あるいは終端 1 e) から第 2 の切り込み 2 2 までの寸法 (正確には第 2 の切り込み 2 2 の中央側の端部 2 2 e までの寸法) を等しく構成してもよく、あるいは大きく構成してもよい。また、この切り込み 2 B の始端 1 s (あるいは終端 1 e) 側の、該始端 1 s (あるいは終端 1 e) からの位置 (寸法) は、前記第 1 の切り込み 2 A の始端 1 s (あるいは終端 1 e) 側の端からの位置 (寸法) と同じになるよう構成されている。また、この切り込み 2 B の、長手方向 (図 2 の Z a 方向) における中央側の端は、前記第 1 の切り込み 2 A の始端 1 s (あるいは終端 1 e) 側の端からの位置より長手方向中央よりの位置になるように構成されている。

15 また、前記各切り込み 2 A, 2 B の深さ (寸法) d は、コーナ形成部 4 の重なり代 W 1 (図 6 参照) に略等しく構成されている。つまり、この深さ d の寸法は、図 6 に図示する、成形加工された板状素材 1 A, 1 B のフランジ部 1 3 の幅 v に等しい寸法となっている。そして、前記板状素材 1 A, 1 B は、ともに等しい切り

20 込み 2 の深さ d を有する。

そして、前記板状素材 1 A, 1 B の展開形状において、前記切り込み 2 A, 2 B より長手方向において中央よりの部位の幅方向の寸法 W 2 は、組み立ててダクト 1 0 にした状態 (図 1 0 参照) において該ダクト 1 0 の壁面 1 8 (図 1 0 参照) となる壁面形成部 8 の寸法 W 3 と、その両側端 (板状素材 1 A, 1 B の幅方向の両端部) に形成される両方のはぜ形成部 7 (7 m, 7 f) の寸法 W 4 を加えた寸法に設定されている。

従って、前記おす型はぜ形成部 7 m を有する板状素材 1 A とめす

型はぜ形成部 7 f を有する板状素材 1 B とは、該はぜ形成部 7 m, 7 f の幅方向の寸法 W 4 が相違することに起因して、前記幅方向の寸法 W 2 が異なっている。具体的には、前記おす型はぜ形成部 7 m を有する板状素材 1 A の寸法 W 2 m は、めす型はぜ形成部 7 f を有する板状素材 1 B の寸法 W 2 f より小さくなっている。

この寸法的相違は、図 6 に図示するように、前記おす型はぜ継手部 1 7 m の場合、前記おす型はぜ形成部 7 m (図 1 参照) を単に略 90° 屈曲するだけで形成されるのに対して、前記めす型はぜ継手部 1 7 f の場合、前記めす型はぜ形成部 7 f (図 2 参照) を複数回 (この実施形態 1 の場合 3 回) 屈曲することによって形成されることに起因して生じる。

また、この実施形態では、図 10 に図示するように、幅 W と高さ H が等しい (つまりダクト 10 の断面形状が正方形になる) ダクト 10 であるが、幅と高さが異なっているような形態 (ダクトの断面が長方形) の場合には、当然のことながら前記壁面形成部 8 の寸法 W 3 も、板状素材 1 A と板状素材 1 B とで異なってくる。

また、図 1、図 2 に図示するように、前記板状素材 1 A, 1 B の平面形状において、前記切り込み 2 A, 2 B より長手方向において端 (始端 1 s および終端 1 e) よりの部位 (フランジ形成部 3) の幅方向の寸法 W 5 は、前記寸法 W 3 と等しく構成されている。一方、この部位 (フランジ形成部 3) の長手方向の寸法 L 1 は、寸法 L 1 a と寸法 L 1 b を加えた寸法となっている。この寸法 L 1 a はフランジ部 1 3 (図 6 参照) の接合面 1 3 a の幅 v a となる。また、前記寸法 L 1 b は、フランジ部 1 3 の折り返し部分 1 3 b の幅 v b となる。

そして、前記寸法 W 5 と寸法 L 1 とからなる領域がフランジ形成部 3 となる。そして、このフランジ形成部 3 に続いて、板状素材 1 A, 1 B の幅方向 (図 1, 図 2 の矢印 Y a 方向) に張り出すよ

うに、図 10 に図示するダクト 10 のコーナ部 14 を形成するための、コーナ形成部 4 (図 1, 図 2 参照) が設けられている。このコーナ形成部 4 の長手方向 (図 1, 図 2 の矢印 Z a 方向) の寸法 L 2 は、前記フランジ形成部 3 の長手方向の寸法 L 1 と等しく構成されている。この長手方向の寸法 L 2 は、寸法 L 2 a と L 2 b を加えた寸法であり、この寸法 L 2 a はコーナ部 14 (図 6 参照) の重なり部分 14 a (図 6 参照) となり、前記寸法 L 2 b は、コーナ部 14 の折り返し部分 14 b (図 6 参照) となる。

また、コーナ形成部 4 の幅方向の寸法 W 6 は、実質的に、前記長手方向の寸法 L 2 a と等しい寸法に構成されている。また、この幅方向の寸法 W 6 は、前記コーナ部 14 の重なり代 W 1 (図 6 参照) に等しい。

そして、図 1 あるいは図 2 のような平面形状を有する板状素材 1 A, 1 B は、一般的にロール材として供給される金属薄板材から、プラズマ加工機 (プラズマ切断機) を用いて、切り出される。勿論、この発明との関連においては、他の切断装置、あるいは最も原始的には所謂「ブリキ鋏」によって作業者の手によって切り出してもよい。

そして、このような平面形状を有する板状素材 1 A, 1 B は、従来の板状素材に比べて、フランジ形成部 3 から、板状素材 1 A, 1 B の幅方向へコーナ形成部 4 が張り出すように同じ部材上に一体に設けられている。つまり、従来の板状素材では、廃棄部分としてプラズマ加工時に切り落とされていた部分 (図 1, 図 2 の斜線部分 N 参照) がコーナ形成部 4 として利用されることになる。

そして、前述のような平面形状を有する板状素材 1 A (あるいは 1 B) は、以下のような工程を経て、ダクト 10 を組み立てるための板状部材となる。

つまり、製造工程 (成形加工工程) に沿って板状素材 1 A を例示

した図 3 に基づいて説明すると、まず、図 3 (a) に図示する、四隅にある前記コーナ形成部 4 (板状素材 1 A の場合には、コーナ形成部 4 およびそれに隣接する前記部分 G) を、はぜ形成部 7 (7 m, 7 f) の屈曲加工側と反対側に所定角度、つまり図 3 (b) の矢印 r で示すように、屈曲する仮加工が行われる。具体的には、略 30° 以上の角度 (この実施形態では 45° 程度) で屈曲する仮加工が行われる (仮加工後の図 3 (b) 参照)。ここで、「仮加工」と呼ぶのは、はぜ継手部を形成するために一時的に邪魔にならないようにはぜ成形加工領域から排除しておくための加工であるからである。

そして、この仮加工は、器具を用いて作業者が手作業でおこなってもよいし、あるいは自動的にはぜ成形機に連続して設けた仮加工機械を用いておこなってもよい。または、後述する図 50 に図示する、はぜ成形機を用いておこなってもよい。

次に、前記仮加工したものを、はぜ成形機にかけて、図 3 (c) に図示するように、板状素材 1 A (あるいは 1 B) の一方の側端部 (図 3 において左側端部) のはぜ形成部 7 (7 m, 7 f) にはぜ継手部の成形加工を実施し、続いて、図 3 (d) に図示するように、反対側の側端部 (図 3 において右側端部) にもはぜ継手の成形加工をおこなう。この加工によって、板状部材 11 A, 11 B の両側にはぜ継手部 17 (17 m, 17 f) が成形される。

このはぜ継手部の成形加工は、具体的には、おす型はぜ継手部の成形加工については、図 4 (a) ~ (e) に図示するような各工程を経て、おこなわれる。

また、めす型のはぜ継手部の成形加工については、図 5 (a) ~ (j) に図示するような各工程を経て、おこなわれる。なお、この実施形態では、これらの成形加工工程において、図 4, 図 5 に図示するように、前記コーナ形成部 4 (および板状素材 1 A につ

いてはそれに隣接する部分 G) は、はぜ継手部の成形加工に際し邪魔にならないように、前述の仮加工の角度からさらに前記屈曲角度が 90° になるよう 2 度目の仮加工されることが望ましい (図 4、図 5 参照)。

- 5 前述のように両側端に、はぜ形成部 7 (7 m, 7 f) から、はぜ継手部 1 7 (具体的には、図 6 に図示するように、板状部材 1 1 A ではおす型はぜ継手部 1 7 m が、板状部材 1 1 B ではめす型はぜ継手部 1 7 f) が形成されると、前記仮加工したコーナ形成部 4 (および板状素材 1 A の場合には、それに隣接する前記部分
- 10 G) を元の状態、つまり、フランジ形成部 3 と略フラットな状態に戻す (図 3 (e) 参照, 図 4 (e) と図 5 (j) の二点鎖線と戻す方向を示す矢印 q 参照)。

- 前記コーナ形成部 4 をフランジ形成部 3 に対して略フラットな状態に戻す加工は、手あるいは器具を用いて作業者が手作業で
- 15 おこなってもよいし、あるいは自動的にはぜ成形機に連続して設けた仮加工機械を用いておこなってもよい。

- 次に、図 3 (f), 図 3 (g) に図示するように、板状素材 1 A (あるいは 1 B) の始端 1 s 部分 (あるいは終端 1 e 部分) に設けられた前記フランジ形成部 3 からフランジ部 1 3 (図 6 参
- 20 照) が形成されるよう成形加工をおこなう。この成形加工によって、前記コーナ形成部 4 は、フランジ部 1 3 と一体になって該フランジ部 1 3 の両側方から張り出した状態のコーナ部 1 4 となる。

- このフランジ形成部 3 の成形加工は、一般に用いられる前記はぜ
- 25 継手部の成形加工と基本的におなじ構成の成形加工機、つまり、複数の成形用ローラが列設された成形加工機を用いておこなうことができる。

このようにおす型はぜ継手部 1 7 m を有する板状部材 1 1 A

と、めす型はぜ継手部 1 7 f を有する板状部材 1 1 B が形成されたものを用いて、コーナピースレス・ダクトを組み立てる手順と、該コーナピースレス・ダクトについて、以下に説明する。

つまり、図 6 あるいは図 7 に図示するように、各 2 枚の計 4 枚、
5 つまり 2 対の前記板状部材 1 1 A と板状部材 1 1 B を用いて、当該板状部材 1 1 A のおす型はぜ継手部 1 7 m を、板状部材 1 1 B のめす型はぜ継手部 1 7 f のはぜ溝 1 7 g 内に、各板状部材 1 1 A, 1 1 B についてそれぞれ挿入（図 6, 図 7 の矢印 Q 参照）して、図 1 0 に図示するダクト 1 0 を組み立てる。この際、前記部分 G も、おす型はぜ継手部 1 7 m と同じ側に屈曲する。この実施形態の場合、前記部分 G の長手方向の寸法が、図 1 に示す前記板状部材 1 1 A の始端 1 s および終端 1 e から第 2 の切り込み 2 2 までの寸法より大きくなっていることから、この部分 G の中央よりの端部がはぜ継手部分を覆うことになり、はぜ継手部分をその状態で固定するよう機能する（図 8 参照）。

また、この実施形態の場合、前記部分 G の屈曲は作業者が、工具を使用して、手作業でおこなっているが、勿論、機械を用いておこなうようにしてもよい。

このように、はぜ継手をおこなうと、図 8、図 9 に図示するように、隣接する板状部材 1 1 A のコーナ部 1 4 と板状部材 1 1 B のコーナ部 1 4 は板厚方向に重なり、ダクト 1 0 のコーナ部 1 4 となる。

そして、この実施形態のように、各板状部材 1 1 A, 1 1 B のコーナ部 1 4 に、ダクトに組み立てられた状態において板厚方向において重なった状態で、穴位置が一致するように固定用の穴 9 を形成しておくこと、各板状部材 1 1 A, 1 1 B 間の位置決めが容易となり、且つ正確な位置決め状態を確認できる構成となる。

そして、この固定用の穴 9 は、ダクト 1 0（図 1 0 参照）同士を

接合するときには、接合ボルト（図示せず）を挿通するための穴としても機能することになる。そして、このように接合ボルトで接合されることによって、重なっている各コーナ部 14 は、それぞれのダクト 10 において剛性の高いコーナ部 14 として機能
5 することになる。

そして、前記固定用の穴 9 は円形の穴であったが、円形以外の穴、例えば、図 16 に図示するように、矩形状の穴 9 としてもよい。あるいは、その他の形状の穴であってもよい。

また、これら固定用の穴 9 を形成する際に、図 17 に図示するよ
10 うに、少なくとも一方の穴 9 内に係合片 9A を形成しておき、図 18 (a), (b) に図示するように、組み立てた状態においてこの係止片 9A を相手側の穴 9 を挿通する状態でその背面で屈曲させることによって、隣接する板状部材 11A, 11B 間を固定するよう構成してもよい。勿論、この矩形状の穴 9 の異なる片
15 (部位) に、つまり、例えば、穴 9 の横の片あるいは上の片に、係止片 9A を形成してもよい。特に、この矩形状の穴 9 の上の片に係止片 9A を設けると、はぜ継手部分の係合の係合方向と逆方向に係止することができる点で、よりダクトの所定の形態を保持することができる構成となる。

20 そして、このように係止片 9A 片によって、穴 9 部分で、各板状部材 11A, 11B 同士を係着しておくこと、図 10, 図 15 に図示するようなダクト 10 に組み立てた状態で搬送する際、あるいは所定位置に吊る作業中、又はダクト 10 同士を接続する作業中においても、ダクト 10 を所定の状態（あるべき筒状の状態）に
25 保持しておくことができ、作業が容易となる。

この係止片 9A に関する変形実施形態としては、図 19 (a), (b) に図示するように、穴 9 の上下の各片に係止片 9A をそれぞれ形成して、上下両側で係止するように構成してもよく、かか

る構成では、上下方向に位置決め状態を拘束することができる構成となる。また、図 20 に図示するように、前記穴 9 に、種々の形態の係止片 9 A を形成することができ、既に述べたような図 20 (a), (b) に示す形態の係止片 9 A の他に、図 20 (c) に図示するように周方向全ての方向において係止することができる円形の係止片 9 A であってもよく、あるいは、図 20 (d) に図示するように四方向において係止することができる三角形が各辺に形成されたような係止片 9 A であってもよい。

ところで、前記実施形態では、専ら、ボタンパンチ型のはぜ継手構造を具備する板状部材によって組み立てられるダクトについて説明したが、本発明のコーナピースレス・ダクトは、このボタンパンチ型のはぜ継手構造のものに限定されるものでなく、図 11, 図 12 に図示するようなピツツバーグ型のはぜ継手構造を具備する板状部材 11 A, 11 B によって組み立てられるダクトにも適用できることはいうまでもない。このピツツバーグ型のはぜ継手部を具備した板状部材 11 A, 11 B も、おす型はぜ継手部の成形工程を示す図 13, めす型はぜ継手部の成形工程を示す図 14 に、それぞれ図示するように、各工程を経て成形加工することによって製造することができる。つまり、基本的には、ボタンパンチ型のはぜ継手部を具備した板状部材のものとほぼ同じ工程を経て製造することができる。

そして、このピツツバーグ型のはぜ継手構造によって組み立てられたダクト 10 の場合にも、前述したボタンパンチ型のはぜ継手構造を具備したものと同じように、図 15 に図示するように、ダクト 10 のコーナ部 14 は、各板状部材のコーナ部 14 が板厚方向に重なることによって構成され、コーナピースレス・ダクトとなる。

これら図 11 ~ 図 15 において、図 1 ~ 図 10 と対応する主な構

成については同じ参照番号を付す。

また、前記各実施形態では、めす型はぜ継手部をダクトの外側壁側に露出した形態のダクトについて説明したが、本コーナピースレス・ダクトは、めす型はぜ継手部をダクトの内側壁側に収容した形態のダクト（従来伝統的に用いられているダクト）にも適用できる。つまり、図 2 1 に図示するように、めす型はぜ継手部 1 7 f を両側（図 2 1 では一方のみ図示）に備えた板状部材 1 1 B のフランジ部 1 3 を、ダクト 1 0 の内側の壁面 1 8 i と反対側に屈曲した構成とすれば、同様に適用できる。

次に、本発明にかかるはぜ成形機について具体的に説明する。

図 2 2 は本発明の実施形態にかかるはぜ成形機の全体の概略の構成を示す平面図、図 2 3 は図 2 2 に示すはぜ成形機の全体側面図である。

図 2 2 に図示するはぜ成形機は、左右一対に加工ロールが配置されることによって構成される複数の加工ロール対 4 1（4 1 A ～ 4 1 L：図 2 2 では 4 1 A ～ 4 1 H のみ図示）が、成形加工流れに沿って、つまり図 2 2 において左側から右側へ向かって順次実施される成形加工流れ（この実施例において、図 2 2 の素材通過方向を示す矢印 Z と同じ方向：矢印 Z 参照）に沿って、機台 B

上に列設されている。この実施形態の場合、加工ロール対 4 1 は、1 2 対が配置されている。しかし、加工ロール対の数は、特に限定されるものでなく、成形加工しようとする板状部材の形態、加工する板状素材の伸延性等によって、1 2 対以上であっても、それ以下であってもよい。ところで、図 2 2（複数の加工ロール対等の全体的配置関係を示す図）では、便宜的に、1 2 対の加工ロール対のうち、8 対の加工ロール対のみを図示している。そして、この図 2 2 に図示する 8 対の加工ロール対は、4 対の加工ロール対を 1 ユニットとするユニットを 2 ユニット設けている。従って、

1 2 対の加工ロール対の場合には、ユニット数において、1 ユニ
ット多い3 ユニット分設ければよい。

そして、この実施形態において、各加工ロール対4 1とその成形
加工の状態を具体的に対応させると、板状素材1 (1 B)を図4
5 1 (a)に図示するような形状に成形加工をおこなう、第1番目
の加工ロール対である加工ロール対4 1 Aは、図2 8に図示する。
次に図4 1 (b)に図示するような形状に成形加工をおこなう、
第2番目の加工ロール対4 1 Bは図2 9に図示する。図4 1
(c)に図示するような形状に成形加工をおこなう、第3番目の
10 加工ロール対4 1 Cは図3 0に図示する。図4 1 (d)に図示す
るような形状に成形加工をおこなう、第4番目の加工ロール対4
1 Dは図3 1に図示する。図4 1 (e)に図示するような形状に
成形加工をおこなう、第5番目の加工ロール対4 1 Eは図3 2に
図示する。図4 1 (f)に図示するような形状に成形加工をおこ
15 ならう、第6番目の加工ロール対4 1 Fは図3 3に図示する。図4
1 (g)に図示するような形状に成形加工をおこなう、第7番目
の加工ロール対4 1 Gは図3 4に図示する。図4 1 (h)に図示
するような形状に成形加工をおこなう、第8番目の加工ロール対
4 1 Hは図3 5に図示する。図4 1 (i)に図示するような形状
20 に成形加工をおこなう、第9番目の加工ロール対4 1 Iは図3 6
に図示する。図4 1 (j)に図示するような形状に成形加工をお
こなう、第10番目の加工ロール対4 1 Jは図3 7に図示する。
図4 1 (k)に図示するような形状に成形加工をおこなう、第1
1番目の加工ロール対4 1 Kは図3 8に図示する。そして、図4
25 1 (l)に図示するような形状に成形加工をおこなう、第12番
目の加工ロール対4 1 Lは図3 9に図示する。

そして、前記加工ロール対4 1 (4 1 A～4 1 K)の各ロール
の回転軸4 1 Sおよび加工ロール対4 1 Lのうちの加工ロール

4 1 L a の回転軸 4 1 S は、図 2 5 に図示するように、素材通過方向（図の Z 方向参照）に直交する方向である X 軸方向（図 2 5 において上下方向）を向くように、例えば、この実施形態では「縦向き」になるよう、配設されている。また、この実施形態の場合、

- 5 前記加工ロール対 4 1 L のうちの加工ロール 4 1 L b の回転軸 4 1 S r だけは、図 3 9 に図示するように、前記回転軸 4 1 S に対して直交する方向（図 2 2 の Y 方向参照）、つまり、「横向き」に配置されている。しかし、図 4 0 に図示するように、加工ロール 4 1 L b の上端外周部の形状を段付き形状に変更することによって、前記回転軸 4 1 S r も、他の回転軸 4 1 S と同様に X 軸方向を向くように、例えば「縦向き」に配設してもよい。

- 10 なお、この図 2 5 は、図 2 2 の XXV-XXV 矢視図で、加工ロール対 4 1 C 部分を代表して示しているが、前記加工ロール対 4 1 L を除く他の加工ロール対 4 1 は同様の構成を具備する。そして、
- 15 加工ロール 4 1 C a, 4 1 C b および回転軸 4 1 S を例示的に図示する図 2 5 に示すように、各回転軸 4 1 S のそれぞれの上端部には、各加工ロール（4 1 A a, 4 1 A b ~ 4 1 K a, 4 1 K b, 4 1 K a, 4 1 L a）が該各回転軸 4 1 S と一体に回転するように配設されている（図 2 8 ~ 図 3 9 参照）。

- 20 また、前述した各回転軸 4 1 S は、この実施例のように、各加工ロールの加工周面の基準部分（成形加工に際して、左右の接触面積が等しくなる部分（線））の径が実質上等しく構成されており、従って、各加工ロール対 4 1 A ~ 4 1 K の各回転ロールおよび前記回転ロール 4 1 L a のそれぞれの回転軸 4 1 S の回転速度（角速度）が等しくなるよう、同じ速度で駆動されている。この駆動
- 25 のメカニズムについては後述する。また、前記回転軸 4 1 S r は、加工ロール 4 1 L b の外周面の周速が、加工ロール 4 1 L a の外周面の周速と等しくなるように、駆動される。

そして、前記加工ロール対 4 1 (4 1 A ~ 4 1 K) の各加工ロールのうち、図 2 8 ~ 図 3 8 に図示する板状素材 1 (1 B) のダクトの壁面形成部 8 が接触する側の加工ロール 4 1 A b ~ 4 1 K b の上端面 4 1 f に略接触するように、押さえロール 4 2 がそれぞれ配設されている。つまり、この実施例の場合には、前記ダクトの壁面形成部 8 に接触する側の加工ロール 4 1 A b ~ 4 1 K b に対して押さえロール 4 2 が配設されている。さらに、前記加工ロール 4 1 L b に対しても、該加工ロール 4 1 L b の周面と間を空けて、前記押さえロール 4 2 が配設されている。

10 これらの押さえロール 4 2 は、前記各加工ロール対 4 1 A ~ 4 1 L に対応して、該加工ロール対 4 1 A ~ 4 1 L の数と同数だけ設けられている。つまり、この実施形態では、押さえロール 4 2 は 1 2 個設けられている。

勿論、前記各押さえロール 4 2 の回転軸 4 2 S のそれぞれの回転速度は等しく、且つ、該回転軸 4 2 S に取着されている押さえロール 4 2 の外周面の周速が、前記加工ロール 4 1 A b ~ 4 1 K b の基準部分での周速と等しくなるよう、該回転軸 4 2 S は駆動される。なお、前記加工ロール 4 1 L b に対しては、形成したはず継手部 1 7 f を上方から押圧して所定の寸法 (厚み) にするよう
20 に、前記押さえロール 4 2 が配置されている。

前記回転軸 4 2 S は、前記 X 軸方向 (図 2 3 の矢印 X 方向参照) および素材通過方向 (図 2 2、図 2 3 の矢印 Z 方向参照) に交角を有するよう配置されている。この実施形態では、前記交角が 90 度で、該回転軸 4 2 S が横方向 (図 2 2 の矢印 Y 方向参照) を
25 向くように配置されている。しかし、別の実施例としては、回転軸 4 1 S が横方向を向き、回転軸 4 2 S が縦方向を向いて配置されてもよい。また、前記回転軸 4 2 S は、回転軸 4 1 S に直交する場合だけでなく直交以外の交角 (例えば、回転軸 4 1 S に対し

て60度の角度)を有するように配置してもよい。

また、図25、図26等に図示するように、前述した各押さえ
ロール42の回転軸42Sの、該押さえロール42が取着されて
いる端部と反対側へさらに離間した部分、つまり、押さえロール
5 42と接触している箇所からさらにダクトの壁面形成部8側(外
側：図25、図26において右側)へ離間した部分には、送り
ロール対43の一部を構成する送りロール43Aが、送りロール
43Bに対して上下に対をなすように、配置されている。図示し
ないが、前記加工ロール対41Lについても、該加工ロール対4
10 1Lに対応して、前記送りロール対43が配設されている。

前記送りロール対43は、上方に位置する送りロール43Aと、
その下方に対峙するよう且つ相互の周面が略接触するように配
置された送りロール43Bとから構成されている。

そして、前記送りロール43Aは前記回転軸42Sによって駆動
15 され、前記送りロール43Bは、前記回転軸42Sと平行にその
下方に配設されている回転軸43Sによって駆動される。従って、
この実施形態では、前記回転軸42Sおよび回転軸43Sは、そ
れぞれ横方向(Y方向)を向いて配置されている。

これら送りロール43Aと送りロール43Bは、これらの外周面
20 間に板状素材1を上下両側から挟持して前記素材通過方向に搬
送する、駆動型の送りロール対を形成している。

そして、これら二つの回転軸42Sと回転軸43Sは同一の回転
速度で回転し、また、前記送りロール43Aと送りロール43B
の外径が等しく、従って、各外周面は、同一の周速で回転するよ
25 う構成されている。

また、この送りロール43Aと送りロール43Bの外周面の周速
は、前記各加工ロール41Ab~41Kbの基準部分と前記押さえ
えロール42の外周面の各周速に等しくなるよう構成されてい

る。このため、加工流れに沿って搬送される板状素材 1 は、加工
ロール対 4 1 の間、押さえロール 4 2 とこれに略接触する加工ロ
ール 4 1 A b ~ 4 1 K b との間で、且つ、前記上下の送りロール
4 3 A、4 3 B の間の、左右に離間した三箇所の部分において挟
5 持された状態で確実に搬送されることになる。

ところで、図 2 5、図 2 6 に図示するように、前記加工ロール
対 4 1 (4 1 A ~ 4 1 K) のうちの一方の加工ロール、この実施
例では、前記加工ロール (4 1 A b ~ 4 1 K b) が、他方の加工
ロール (4 1 A a ~ 4 1 L a) 側へ、離間可能にばね (この実施
10 形態ではコイルスプリング) 4 5 によって押圧されている。この
実施例では、これら加工ロール (4 1 A b ~ 4 1 L b) 群を一つ
の可動ベース 2 0 上に配置し、この可動ベース 2 0 自体を機台 B
に対して前記ばね 4 5 で、加工ロール (4 1 A a ~ 4 1 K a) 群
側へ離間可能に押圧している。

15 また、前記押さえロール 4 2 も、前記加工ロール (4 1 A b ~
4 1 K b) 側へ、つまり下方へ、離間可能に、ばね 4 6 (この実
施形態では複数枚からなる皿ばね) によって押圧されている。さ
らに、前記送りロール 4 3 A は、送りロール 4 3 B 側へ離間可能
に前記ばね 4 6 によって押圧されている。この実施形態の場合、
20 前記押さえロール 4 2 と送りロール 4 3 A とは、共に前記回転軸
4 2 S 上に配置され、この回転軸 4 2 S 自体が機台 B に対して、
ばね 4 6 で下方に押圧されている。

このように構成されているため、成形加工しようとする板状素
材 1 (1 A, 1 B) の板厚が異なる場合にも、前記ばね 4 5, 4
25 6 による弾力的な押圧によって、その弾性範囲内では各ロール間
の隙間調整することなく、各ロール間に板状素材 1 を確実に挟持
しつつ成形加工流れに沿って搬送され、適正に成形加工すること
ができる。

そして、前記加工ロール対 4 1 A ~ 4 1 L、押さえロール 4 2、送りロール対 4 3 は、この実施例では、1 台の電動モータ M によって、駆動されるよう構成されている。具体的には、駆動の動力の流れを概念的に示す図 2 4 に図示するように、電動モータ（駆動手段）M から略示するカップリング 1 5 を介して減速機 R e に伝達され、該減速機 R e の回転軸 S h 0 から、一对のスプロケット S p 1 とチェーン C h 1 とを介して、立設された中間軸 S h 1 に伝達され、該中間軸 S h 1 から、各一对のスプロケット S p 2 とチェーン C h 2 とを介して、両側に並設されているそれぞれの第 2 の中間軸 S h 2 に伝達される。なお、この実施例では、前記第 2 の中間軸 S h 2 は、4 対の加工ロールを有する 1 ユニット毎に設けられ、各ユニット内のロールを駆動するよう構成されている。従って、この実施例のように加工ロール対 4 1 が 1 2 個設けられている場合には、前記第 2 の中間軸 S h 2 が 3 箇所配置されることになる。しかし、この構成に拘束されるものではなく、種々の形態で動力を伝達することができる。

そして、前記各中間軸 S h 2 に配設された歯車 G r 0 から、第 1 の中間歯車 G r 1 に伝達され、この第 1 の中間歯車 G r 1 から第 2 の中間歯車 G r 2 に伝達される。しかる後、第 2 の中間歯車 G r 2 から、前記加工ロール 4 1 B a と 4 1 C a（図 2 2 参照）の各回転軸 4 1 S に固着された歯車 G r 6、G r 8 に伝達される。そして、該加工ロール 4 1 B a（図 2 2 参照）の回転軸 4 1 S に固着された歯車 G r 6（図 2 4 参照）から、加工ロール 4 1 B b（図 2 2 参照）に固着された歯車 G r 7（図 2 4 参照）と第 3 の中間歯車 G r 3 A に、伝達される。しかる後、第 3 の中間歯車 G r 3 A から、前記加工ロール 4 1 A a（図 2 2 参照）の回転軸 4 1 S に固着された歯車 G r 4 に伝達される。そして、該加工ロール 4 1 A a（図 2 2 参照）の回転軸 4 1 S に固着された歯車 G r

4 から、加工ロール 4 1 A b (図 2 2 参照) の回転軸 4 1 S に固着された歯車 G r 5 に伝達される。

一方、前記加工ロール 4 1 C a (図 2 2 参照) の回転軸 4 1 S に固着された歯車 G r 8 から加工ロール 4 1 C b (図 2 2 参照) の
5 回転軸 4 1 S に固着された歯車 G r 9 と、第 4 の中間歯車 G r 3 B に伝達される。しかる後、第 4 の中間歯車 G r 3 B から、前記加工ロール 4 1 D a (図 2 2 参照) の回転軸 4 1 S に固着された歯車 G r 1 0 に伝達される。そして、該加工ロール 4 1 D a (図
2 2 参照) の回転軸 4 1 S に固着された歯車 G r 1 0 から加工ロ
10 ール 4 1 D b (図 2 2 参照) に固着された歯車 G r 1 1 に伝達される。

図 2 4 において、第 2 のユニットである右半分の加工ロール対 4 1 E ~ 4 1 H (図 2 2 参照) へも同様に回転が伝達される。従って、加工ロール対が 1 2 対設けられている場合には、図 2 2 に図
15 示しない第 3 のユニットの加工ロール 4 1 I ~ 4 1 K、4 1 L a へも同様に伝達されることになる。なお、前記加工ロール 4 1 L b は、送りロール 4 3 B と同軸上に配置され、後述する該送りロール 4 3 B の駆動と一体に駆動される。

また、前記加工ロール対 4 1 と回転軸 4 2 S、4 3 S の向きが
20 異なる、前記押さえロール 4 2 および送りロール 4 3 A、4 3 B へは、前記減速機 R e 側から以下のように動力が伝達される。つまり、図 2 7 に図示するように、前記減速機 R e 側からの動力が、前記第 2 の中間軸 S h 2 と、一対のベベルギア G r 1 2、G r 1 3 とを介して、その上方に横設された中間軸 S h 4 に伝達される。
25 次に、この中間軸 S h 4 からさらにその上方の中間軸 S h 5 に歯車対 (中間軸 S h 5 側に固着された歯車のみ図示) を介して動力が伝達され、この中間軸 S h 5 からさらにその上方の前記回転軸 4 2 S に歯車対 G r 1 4、G r 1 5 を介して動力が伝達され、そ

の結果、回転軸 4 2 S 上に離間して固着されている前記押さえロール 4 2 および送りロール 4 3 A が駆動される。

一方、前記送りロール 4 3 B は、前記中間軸 S h 4 の側端（図 2 7 において右端）に配設されている歯車 G r 1 6 とこれに噛合する上方の回転軸 4 3 S 上の歯車 G r 1 7 からなる歯車対を介して、駆動される。この中間軸 S h 4 は、各 1 のユニットに 1 本設けられている。また、前記歯車 G r 1 7 を具備した回転軸 4 3 S から、隣接する回転軸 4 3 S には、図示しない、歯車を具備し前記回転軸 4 3 S に並設された中間軸と、その歯車に噛合し駆動される該回転軸 4 3 S に取着された歯車を介して、伝達されるよう構成されている。

なお、図 2 7 では、加工ロール対 4 1 が固着されている回転軸 4 1 S を表すために、便宜的に、前記中間軸 S h 4 の一方の端部（図 2 7 において左端部）と中間部分を省略している。

この実施形態の場合、図 2 8 ～図 3 9 に図示するように、前記加工ロール 4 1 A b ～ 4 1 L b の各回転軸 4 1 S の上端面は、該加工ロール 4 1 A b ～ 4 1 L b の上端面より高さ的に低く、特に上端面に取着されるボルト 4 8 の頭は加工ロール 4 1 A b ～ 4 1 L b の上端面より低くなるよう構成されている。また、この実施形態では、加工ロール 4 1 A a ～ 4 1 L a の各回転軸 4 1 S の上端面は、加工ロール 4 1 A a ～ 4 1 L a の上端面より高さ的に低くなるよう構成されている。そして、加工ロール 4 1 A a ～ 4 1 L a の上端面に取着されるボルト 4 9 の頭が加工ロール 4 1 A a ～ 4 1 L a の上端面より大きく突出しない程度に構成され、該加工ロール 4 1 A a ～ 4 1 L a の上方に、コーナ部 2 4 となる板状素材 1 のコーナ形成部 4 を容易に逃がすための、非加工領域 2 5 がそれぞれ形成されている。そして、前記各非加工領域 2 5 は、素材通過方向に連続した空間を形成している。

また、この実施例では、図 3 2 に図示する加工ロール 4 1 E a は、回転軸 4 1 S と一体的に極く僅かの量（寸法）だけ図 3 2 に図示する状態から下方に下降自在にばね 4 5 a で下方に付勢されており、板厚の薄い板状素材 1 を成形加工するときに相手側の加工ロール 4 1 E b に対して、相対的に下方に降下して、板状素材 1 の側端部 1 E の側端 1 e 近傍を板厚の変化にかかわらず加工ロール 4 1 E 対の間で確実に挟持して、所望の角度（この実施例では 9 0 度）に確実に屈曲加工できるように構成されている。この成形加工は、図 4 8 （d）に図示する前記おす型はぜ継手部 1 7 の突起 1 0 1 e を、確実に係止するために重要な役割を果たすことになる。

そして、上述のように構成された本実施形態にかかるはぜ成形機は、以下のように、コーナピースレス・ダクト等の板状部材の成形加工をおこなうことができる。以下、ボタンパンチ型はぜ継手構造の、めす型はぜ継手部を両側端に具備するダクトの板状部材 1 1 （1 1 A、1 1 B）の成形加工を例にとって説明する。即ち、

図 4 4 に図示するような、プラズマ切断装置によって複数枚（この実施例では 2 枚）重ねて所定の形状と寸法に裁断されたその内の 1 枚の板状素材 1 を、図 2 2 に図示するはぜ成形機の挿入端、つまり図 2 2 の左端側から、白抜き矢印 R で示すように、成形加工しようとする板状素材 1 （図 4 4 参照）のはぜ形成部 7 およびコーナ形成部 4 が加工ロール対 4 1 側に位置するように挿入する。なお、この際に、板状素材 1 がコーナピースレス・ダクト用の板状部材を製造するためのものである場合には、コーナ形成部 4 （図 4 4、図 4 6 参照）を、予め、上側に所定角度だけ屈曲させておく（図 4 6 （b）の符号「3 2」の部分参照）。具体的には、この実施例の場合には、図 2 8 等に図示するように略 3

0 度 ~ 4 0 度程度屈曲させておく。

かかる状態において、本はぜ成形機は、図 2 5 , 図 2 6 に図示するように、板状素材 1 の加工側のはぜ形成部 7 側を加工ロール対 4 1 A によって成形加工すべく左右から挟持・加工するとともに、加工ロール対のダクトの壁面形成部 8 が接触する側の加工ロール 4 1 A b の端面（上端面） 4 1 f（図 2 8 参照）とそれに実質上接触している押さえロール 4 2 との間で上下から挟持し、この押さえロール 4 2 から前記板状素材 1 の加工部分（はぜ形成部 7）からさらにダクトの壁面形成部 8 側（図 2 8 において右側）へ離間した位置に配置された送りロール対 4 3 の間（上下の送りロール 4 3 A , 4 3 B の間）において、上下方向から挟持して、このはぜ成形機の奥方へ搬送する。このように、板状素材 1 は、異なる 3 箇所でしかも異なる方向で挟持されつつ、且つ、いずれのロールも同じ周速で回転して板状素材 1 を搬送するため、安定して成形加工流れ（素材通過方向）に沿ってはぜ成形機の奥方に送られる。そして、板状素材 1 は、各ロール間において、ばね 4 5 , 4 6 によって弾性的に押圧・挟持されているため、板状素材 1 の板厚寸法に係わらず確実に且つ適正に挟持される。

このように、板状素材 1 は、順次該はぜ成形機の奥方に配置されている加工ロール対 4 1 B , 4 1 C , 4 1 D , . . . , 4 1 L へと送られながら、図 2 8 ~ 図 3 9 に図示するように、順次成形加工される。

そして、この加工において、コーナ形成部 4 は、加工ロール対 4 1 のうちダクトの壁面形成部 8 が接触する加工ロール（4 1 A a , 4 1 B a , 4 1 C a , . . .）と反対側の加工ロール（4 1 A b , 4 1 B b , 4 1 C b , . . .）上方に加工流れに沿って連続した空間となる非加工領域 2 5（図 2 8 参照）を円滑に奥方に通過する。

そして、板状素材 1 が、図 28 から図 39 に図示する加工ロール対 41A ~ 41L を全て通過すると、図 41 (1) に図示するように、板状素材 1 (1B) の一方の側端部にダブル溝状のめす型はぜ継手部 17f が成形される。全体的に見ると、図 46 (c) に図示するような加工がおこなわれる。

そして、前記板状素材 1 の反対側の側端部に位置するはぜ形成部 7f にも、同様のめす型はぜ継手部 17f の成形加工がおこなわれる。この状態を全体的に示すと、図 46 (d) に図示するような形態の成形加工がなされる。

そして、図 46 (d) に図示する如く、前述のように板状素材 1 の両側端に所定のはぜ加工がおこなわれると、次に、前記のコナ形成部 4 が図 46 (d) から図 46 (e) に図示するように、元の状態に、つまり屈曲されたところを元のフラットの状態に、戻す。

このようにフラットに戻した状態で、板状素材 1 の前端部と後端部に、コナ部 14 を具備したフランジ部 13 を形成するための、加工が行われる (図 46 (f), (g) 参照)。

この結果、全体的に示す図 46 (g)、あるいは要部を拡大して示す図 42、図 43 に図示するような、両側端部にめす型はぜ継手部 17f が、また前後端には、コナ部 14 を具備したフランジ部 13 が形成された、板状部材 11B が完成する。

また、形状の異なる加工ロール群を具備する別のはぜ成形機を用いて、図 45、図 47 (a) に図示する板状素材 1 (1A) の両側端部のはぜ形成部 7m を略 90 度に屈曲加工することによって形成されるおす型はぜ継手部 17m を両側端部に具備する別の板状部材 11A (図 47 (g) 参照) を形成する。

かかる別のはぜ成形機としては、図 22 ~ 図 40 に図示するはぜ成形機の加工ロール対 41A ~ 41L のうち、加工ロール対 41

A～41Cと、おす型はぜ継手部17mにパンチ加工する左右一対のパンチ形成用ロール対41M（図49参照）を具備しているだけでよい。

このはぜ成形機に関しても、前記加工ロール対41A～41Cは、
5 回転軸がX方向を向いて駆動されるとともに、板状素材1のダクトの壁面形成部8に接触する加工ロールの端面に略接触するよう、且つ素材通過方向（図22の矢印Zで示す方向を参照）および前記X方向に対して交角（この実施形態の場合には交角が90度）を有する、駆動型の押さえロールを配置し、それらからさらに
10 に離間した部位に板状素材を両側から挟持して加工流れに沿って送る駆動型の送りロールを具備するような構成については、図22～図40に図示するはぜ成形機と同じ構成を具備しているため、ここでは詳細な説明は省略する。

前記左右一対のパンチ形成用ロール対41Mについて図49
15 に基づいて説明すると、このパンチ形成用ロール対41Mは、基本的には、前記列設されている加工ロール対41の回転軸41S（図22参照）と同じ列中（あるいはその素材通過方向の延長線上）に列設された回転軸41Qを有し、該回転軸41S（図22参照）あるいは回転軸43S（図22参照）と同様の、歯車機構
20 によって駆動される。従って、ここでは、駆動のメカニズムについての説明は省略する。

前記回転軸41Qは、該回転軸41Qを駆動する歯車Gr20（あるいは歯車Gr21）に対して、該回転軸41Qの軸方向（上下方向）に移動可能に且つ一体に回転するようスプライン結合
25 されている。

そして、このパンチ形成用ロール対41Mの各回転軸41Qは、ブラケット21を介して、空圧シリンダ22のシリンダロッド22aに連結され、該シリンダロッド22aの伸長動作によって、

所定の成形加工位置にセットされる。この所定の成形加工位置は、このロール対 4 1 M のロール 4 1 M a , 4 1 M b が、前記加工ロール対 4 1 A ~ 4 1 K の加工ロールと上下方向において同じ位置に設定されている。そして、この所定の成形加工位置において、

5 前記ロール対 4 1 M は、板状部材 1 1 A のおす型はぜ継手部 1 7 m に対して係止用の突起 1 0 1 e (図 4 8 参照) を形成するパンチ加工を施すことが可能となる。

そして、前記空圧シリンダ 2 2 を収縮させると、前記ロール 4 1 M a , 4 1 M b が下降して、前記所定の成形加工位置より下方の位置に退避する。この下方の位置では、このロール対 4 1 M は、
10 おす型はぜ継手部 1 7 m が通過する下方位置に位置(退避)して、パンチ加工をおこなわない。

そして、この実施形態の場合、前記空圧シリンダ 2 2 のシリンダロッド 2 2 a の収縮は、パンチ加工用のセットボタン(図示せず)を操作することによって、簡単に行えるよう構成されている。
15

そして、前述のように構成されているはぜ成形機によれば、図 4 5 , 図 4 7 (a) に図示する板状素材 1 から、図 4 7 (g) に図示するおす型はぜ継手部 1 7 m を両側端部に且つフランジ部 1 3 を始端 1 s 部分と終端 1 e 部分に具備した板状部材 1 1 A
20 を、図 2 2 ~ 図 4 0 に図示するはぜ成形機の場合と同様に、安定して成形加工流れに沿って送りつつ、一連の成形加工がおこなわれる。前記各加工ロール対 4 1 およびロール対 4 1 M による加工の流れを図示すると、図 4 8 (a) ~ (d) に図示するとおりである。図 4 8 において、7 m はおす型はぜ成形部である。つまり、
25 このはぜ成形機の場合には、図 4 2 , 図 4 3 に図示するように、前記板状部材 1 1 B に接続される板状部材 1 1 A を成形することができる。

前記おす型はぜ継手部 1 7 m を両側端部に具備した板状部材 1

1 A を、斜視図的に示すと、図 4 7 (g)、図 4 2、図 4 3 のようになる。なお、これらの図において、1 4 はコーナ部であり、G はめす型はぜ継手部 1 7 f の端部を外側から押さえるための押さえ片部分である。

5 ところで、前記めす型はぜ形成部 7 f を具備する板状素材 1 (1 B) の具体的な形状としては、この実施例の場合、図 4 4 に図示するような平面形状の板材を用いている。この図 4 4 において、ダクトの壁面形成部を 8 で示し、めす型はぜ形成部は 7 f で示し、コーナ形成部は 4 で示す。

10 また、前記おす型はぜ形成部 7 m を具備する板状素材 1 (1 A) の具体的な形状としては、この実施例の場合、図 4 5 に図示するような平面形状の板材を用いる。この図 4 5 において、ダクトの壁面形成部を 8 で示し、おす型はぜ形成部を 7 m で示し、コーナ形成部は 4 で示す。

15 また、前記めす型はぜ形成部 7 f を具備する板状素材 1 B から板状部材 1 1 B への概略の成形加工工程を、斜視図的に示すと、図 4 6 のようになる。

20 また、前記おす型はぜ形成部 7 m を具備する板状素材 1 A から板状部材 1 1 A への概略の成形加工工程を、斜視図的に示すと、図 4 7 のようになる。

25 また、前記実施例では、図 2 2 に図示するようにはぜ成形機の挿入端に、板状素材 1 を挿入する場合に、コーナ形成部 4 を作業者が予め上側に所定角度だけ屈曲させて、はぜ形成部 4 が非加工領域 2 5 (図 2 8 参照) を通過するように構成している。しかし、このコーナ形成部 4 を、はぜ形成部 7 と機械的に分離することができるはぜ成形機を以下の構成によって実現することができる。つまり、

図 5 0 に図示するように、前述したはぜ成形機の挿入端部 (上流

端部)に、つまり、はぜ成形機の上流端の加工ロール対41A(41Aa, 41Ab)と該加工ロール対41Aの上流方に、該加工ロール対41Aの一部を構成する一方の加工ロール(この実施例では、加工ロール41Ab)と押さえロール42との境界面(正確には境界線(接触線))50をその仮想面内に含むような素材支持面51Aを、有する。この素材支持面51Aは、この実施例では、支持台51の平面状の上面によって構成され、前記板状素材1(図53参照)を下方から支持する。

また、この支持台51の上方には、板状素材1の側端部1Eのはぜ形成部7をガイドする、ガイド部材53が配設されている。この実施例では、該ガイド部材53は、板状素材1(図53参照)の側端面を素材通過方向に沿ってガイドする側方ガイド面53Aと、板状素材1の上面を素材通過方向に沿ってガイドする上面ガイド面53Bと切り込み2Aの端1kを素材通過方向に沿ってガイドする切り込みガイド部53eとを有する。そして、この上面ガイド面53Bと前記素材支持面51Aとの間を板状素材1の側端部1Eが通過できるように構成されている。また、このガイド部材53の板状素材1(図53参照)中央よりの端部には、図53に図示する板状素材1のコーナ形成部4をガイド部材53を隔ててその反対側(ガイド部材53の上側)へ逃がして下方から支持するための、傾斜面53Cを有する。この傾斜面53Cと前記上面ガイド面53Bとが、このガイド部材53の板状素材1の端部を、エッジ状に形成し、このエッジ状の端に前記切り込みガイド部53eが形成されている。

そして、このガイド部材53と前記上流端の加工ロール対41A(41Aa, 41Ab)との間には、図50およびその部分拡大図である図52に図示するような、板状素材1のはぜ形成部7を、該加工ロール対41A(41Aa, 41Ab)の間に挿入す

るために、該はぜ形成部 7 を下方に屈曲させる屈曲装置 5 5 が配置されている。この屈曲装置 5 5 は、言わば「プレス装置」のような形態を有し、下側に位置する前記支持台 5 1 の素材支持面 5 1 A に対して、下降自在に配置された可動部材 5 5 A を有し、これら素材支持面 5 1 A と可動部材 5 5 A との間に、前記板状素材 1 のはぜ形成部 7 を挟んで、下方に屈曲するように構成されている。このため、前記可動部材 5 5 A の底面は、はぜ形成部の存在する板状素材 1 の加工端側へ行くにしたがって下方に傾斜した如き傾斜面 5 5 a が形成されるとともに、この傾斜面 5 5 a に隣接して板状素材 1 の中央部よりの部位（反加工端側の部位）には、前記素材支持面 5 1 A に面接触する挟持部 5 5 b が形成されている。そして、前記可動部材 5 5 A は、図示しない復動式の空圧シリンダのシリンダロッドの先端に取着され、前記挟持部 5 5 b が前記素材支持面 5 1 A に当接する位置（図 5 2 の二点鎖線参照）から上方に離間した位置（図 5 2 の実線の位置参照）まで、上下動可能になっている。また、前記屈曲装置 5 5 の空圧シリンダは、この実施例の場合、作業者が足踏み式の押圧スイッチ（図示せず）を押すことによって下降し、放すことによって上昇するように構成されているが、勿論、板状素材 1 の送りを自動化させるとともに、該板状素材 1 の所定位置を位置センサー等で検知して、該送りを停止させるとともに、空圧シリンダが自動的に下降と上昇をおこなわせるように構成することも可能である。

また、この実施例の場合には、前記屈曲装置 5 5 の下流側（図 5 0 において右側）の前記加工ロール 4 1 A に隣接した位置には、第 2 のガイド部材 5 8 が配設されている。このガイド部材 5 8 のガイド面 5 8 A は、素材通過方向（Z 方向）に直交する方向（Y 方向）において、板状素材 1 の反加工端側へゆくにしたがって上方に変化するような傾斜平面で構成されており、前記屈曲装置 5

5 で屈曲されたはぜ形成部 7 を下方に屈曲させた状態を維持して、前記加工ロール対 4 1 A の間に円滑に送り込むことができるようになっている。

また、前記ガイド部材 5 3 の上流側（図 5 0 において左側）の位置には、図 5 0 およびその部分拡大図である図 5 1 に図示するような、コーナ形成部分離装置 5 6 が配設されている。このコーナ形成部分離装置 5 6 は分離ブロック 5 6 A を有し、この実施例では、分離ブロック 5 6 A は、素材通過方向（Z 方向参照）に直交する前記 Y 方向に沿って延びる枢支軸 5 6 a によって後述する第 3 のガイド部材 5 9 に、矢印 Q で示す方向に揺動自在に支持されている。この分離ブロック 5 6 A の幅 W d（図 5 4 参照）は、前記コーナ形成部 4 とはぜ形成部 7 との間に形成される切り込み 2 A の切り込み深さ d より狭い寸法になっている（図 5 4 参照）。なお、この切り込み深さ d の切り込み奥端は、ダクトの壁面形成部 8 の側端 8 e となる。

そして、前記枢支軸 5 6 a に対して、前記分離ブロック 5 6 A は上流側（図 5 0 において左側）が、重くなっており、従って、該分離ブロック 5 6 A は、外力が作用しない状態では図 5 0 に図示するような状態となっている。そして、該分離ブロック 5 6 A の上流端部には、上流端から下流端側へ向かって上がるようなエッジ形状の前方傾斜面 5 6 b が形成されるとともに、この分離ブロック 5 6 A の上流側が上方に持ち上げられた状態において前記ガイド部材 5 3 の傾斜面 5 3 C と等しくなる側方傾斜面 5 6 c が形成されている。勿論、この側方傾斜面 5 6 c が前記ガイド部材 5 3 の傾斜面 5 3 C よりやや高めに構成されていてもよい。また、前記分離ブロック 5 6 A の底面の側端部は、第 3 のガイド部材 5 9 側にゆくにしたがって上方に変化するような傾斜面に形成されている。従って、前記側方傾斜面 5 6 c と前記底面との接

合部分は、前記素材支持面 5 1 A から上方に上がった位置に位置し、側方から板状素材 1 を挿入できるようになっている。

そして、この前方傾斜面 5 6 b によって、コーナ形成部 4 が上方に上げられるとともに、前記側方傾斜面 5 6 c によって後方に送
5 られる際にその状態を維持して、前記ガイド部材 5 3 の傾斜面 5 3 C により円滑に下方から支持されて、はぜ形成部 7 と上下に分離された状態を形成できるように構成されている。このコーナ形成部分離装置 5 6 は、動力を必要とすることなく、前記分離ブロック 5 6 A の前後方向の重量バランスと板状素材 1 が挟持され
10 て持ち上げようとする方向の外力によって動作するようになっている。

また、この実施例の場合には、前記コーナ形成部分離装置 5 6 の上流側（図 5 0 において左側）から側方にかけての該コーナ形成部分離装置 5 6 に隣接した位置には、第 3 のガイド部材 5 9 が
15 配設されている。このガイド部材 5 9 のガイド面 5 9 A は立設されており、板状素材 1 の側端 1 e をガイドし、前記ガイド部材 5 3 に円滑に導くように構成されている。

そして、このように構成された本はぜ成形機によれば、コーナ形成部 4 を上側に所定角度だけ屈曲させることによりはぜ形成
20 部 7 と機械的に分離することができる、はぜ成形機を実現している。

具体的には、図 4 4（あるいは図 4 5）に図示するような、所定の形状と寸法に裁断された板状素材 1 を、作業者が、図 5 3 に図示するはぜ成形機の上流端部の支持台 5 1 の側方から、該板状素材 1 の終端部の側端 1 e が前記第 3 のガイド部材 5 9 のガイド面 5 9 A に略当接するような状態で、白抜き矢印 L で示す方向（Y 方向と同じ）に、前記素材支持面 5 1 A 上に載置するような状態で、挿入する。なお、この際、前記コーナ形成部分離装置 5

6 の分離ブロック 5 6 A の底面の側端部が素材支持面 5 1 A から上方に上がった位置にあるため、板状素材 1 の側端 1 e を容易に該分離ブロック 5 6 A の下方に挿入することが可能となる。

そして、前記板状素材 1 の挿入が完了した状態で、図 5 4 に図示する
5 5 するような状態になる。この際、素材通過方向の前方側に位置する前記コーナ形成部 4 は、前記第 2 のガイド部材 5 8 の上方に位置する状態で挿入する。

そして、図 5 4 に示すような状態において、作業者は、空圧シリ
ンダを動作させるスイッチを操作して、図 5 5 に図示するように、
10 前記屈曲装置 5 5 の可動部材 5 5 A を下降させて、板状素材 1 の素材通過方向の上流側（図 5 5 において左側）に位置するはぜ形成部（可動部材 5 5 A の下方に隠れている部分）7 をダクトの壁面形成部 8 に対して、下方に屈曲させる（図 5 6 参照）。この結果、板状素材 1 のはぜ形成部 7 が、前記第 2 のガイド部材 5 8 の
15 ガイド面 5 8 A の下方の位置を通過できるようになる。なお、前述したように、始端側のコーナ形成部 4（図 4 4，図 4 6 参照）は、第 2 のガイド部材 5 8 の上方に位置する。また、前記可動部分 5 5 A は、下降後、速やかに元の位置に復帰する。

次に、作業者は、この状態で、はぜ成形機の加工ロール 4 1 が回
20 転するように、はぜ成形機の駆動スイッチを ON にして、図 5 7 に図示するように、板状素材 1 を加工ロール対 4 1 A に挟持させて白抜き矢印 R で示す方向（素材通過方向）に、加工ロール対 4 1 A および押さえロール 4 2 によって、加工ロール対 4 1 群の奥の方へ送り込む。

25 このようにガイドされた状態で、前記加工ロール対 4 1 A およびそれに当接する押さえロール 4 2 と、その下流側に設けられた加工ロール対（図示せず；図 2 2 等参照）およびそれに当接する押さえロール 4 2 によって、はぜ形成部 7 で、はぜ継手部 1 7（1

7 f、1 7 m) が形成される (図 4 1、図 4 8 等参照)。そして、
このようにはぜ継手部 1 7 の加工の際には、前記コーナ形成部 4
(図 4 4、図 4 6 参照) は、加工ロール 4 1 A a のテーパ面 4 1
a (図 5 0 参照) によって上方へガイドされ、その加工ロール 4
5 1 A a の上方の空間 (非加工領域 2 5) を通過して、何ら加工さ
れることはない。また、このコーナ形成部 4 (図 4 4、図 4 6 参
照) が、加工ロール対 4 1 によるはぜ形成 7 の加工を邪魔するよ
うなこともない。そして、加工ロール対 4 1 A の後流側の加工ロ
ール対群によって、図 4 1 あるいは図 4 8 に図示する加工が実行
10 される。

そして、図 5 8 に図示するように、前記板状素材 1 の素材通過方
向 (Z 方向) の終端に位置するコーナ形成部 4 (図 4 4、図 4 6
参照) は、図 5 7 の状態から、図 5 8 に図示するように、前記コ
ーナ形成部分離装置 5 6 の分離ブロック 5 6 A の前記前方傾斜
15 面 5 6 b によってガイドされて、分離ブロック 5 6 A 上方に持ち
上げられて屈曲して、さらに図 5 9 に図示するように、下流側の
前記ガイド部材 5 3 へ送られて、上方に位置した状態で加工ロー
ール対 4 1 A 上方の前記非加工領域 2 5 を通過する。

また、前記送りに際し、板状素材 1 は、前記ガイド部材 5 3 のガ
20 イド面 5 3 A によって、該板状素材 1 の側端 1 e が素材通過方向
にガイドされ、前記上面ガイド面 5 3 B と素材支持面 5 1 A によ
って板状素材 1 の側端部 1 E の上面と底面がガイドされ、さらに
前記切り込みガイド部 5 3 e によって板状素材 1 の切り込み 2
A の端 1 k が素材通過方向に沿ってガイドされる。

25 この図 5 0 に図示するはぜ成形機の場合には、前記ガイド部材 5
3 等によって板状素材 1 が確実にガイドされた状態において素
材通過方向に送られるため、図 2 2 に図示する送りロール対 4 3
群を省略することも可能となる。

このように本実施例にかかるはぜ成形機の場合には、コーナ形成部を作業者が手によって上方に屈曲することなく、自動的（機械的）に加工ロール対 4 1 の非加工領域に退避させてはぜ継手部を形成する加工を実施することが可能となる。

- 5 本発明にかかるコーナピースレス・ダクトによれば、部品点数が少なく且つ製造および組み立て工数を大幅に削減できるダクトを得ることができる。

- また、本発明にかかるコーナピースレス・ダクトの製造方法によれば、前記コーナピースレス・ダクトを効率よく機械を用いて
10 製造することが可能となる。

本発明にかかるはぜ成形機によれば、前記コーナピースレス・ダクトを含む種々の形態の板状部材が安定して量産的に成形加工可能で、また前記新規な形態のコーナピースレス・ダクトの板状部材も安定して量産的に簡単に成形可能となる。

15

〔産業上の利用の可能性〕

- 本発明にかかるコーナピースレス・ダクトは、建設等の設備の一種である空調用、吸排気用あるいは火災時の排煙用等に使用されるダクトとして使用でき、本発明にかかるコーナピースレス・
20 ダクトの製造方法およびはぜ成形機は前記ダクト等を製造するのに使用できる。

請 求 の 範 囲

- 5 1. 複数の板状部材のそれぞれの側端部同士をはぜ継手によって
接合して、全体形状が筒状に組み立てられる断面四角形状のダ
クトの、それら各板状部材となる板状素材の始端部と終端部に、
該板状素材の長手方向に略直交する方向に屈曲することによ
ってダクト間を接続するための接続面となるフランジ部を一
10 体に形成するとともに、該フランジ部の側端から各板状素材の
幅方向に張り出すようにコーナ形成部を一体に形成し、前記ダ
クトに組み立てた状態で隣接する板状部材の前記コーナ形成
部を重ね合わせてダクトのフランジ部のコーナ部を形成する、
コーナピースレス・ダクトであって、
- 15 前記板状素材の形状が、該板状素材の始端あるいは終端から
長手方向において中央側へ偏った部分に、板状素材の幅方向に
延びる、コーナ部の重なり代に略等しい深さの切り込みが形成
された形状となっていることを特徴とするコーナピースレ
ス・ダクト。
- 20
2. 前記板状素材の形状において、前記切り込みより中央よりの
部位の幅方向の寸法が、実質上、ダクトの壁面形成部の寸法に、
両側のはぜ形成部の寸法を加えた寸法であり、前記切り込みよ
り始端側あるいは終端側の部位の幅方向の寸法が、実質上、前
25 記フランジ部を形成するためのフランジ形成部の幅方向の寸
法に前記コーナ形成部の張り出し寸法を加えた寸法であるこ
とを特徴とする請求項1記載のコーナピースレス・ダクト。

3. 前記コーナ形成部の張り出し寸法が、実質上、ダクトに組み立てた際に隣接する板状部材のフランジ部の接続面の幅に等しいことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のコーナピースレス・ダクト。

5

4. 前記板状素材のコーナ形成部の、ダクトに組み立てられた状態において隣接する別の板状部材のコーナ部と重なる部位に、前記組み立てられた状態において互いに重なり合う固定用の穴が形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 の項に記載のコーナピースレス・ダクト。

10

5. 前記固定用の穴に、一体に屈曲自在な係止片が設けられていることを特徴とする請求項 4 記載のコーナピースレス・ダクト。

- 15 6. 前記コーナピースレス・ダクトにおいて、前記切り込みから長手方向においてさらに中央側へ偏った部分に、第 2 の切り込みが形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 の項に記載のコーナピースレス・ダクト。

- 20 7. 請求項 1 記載のコーナピースレス・ダクトの製造方法であって、以下の (a) ～ (d) の一連の工程を有することを特徴とするダクトの製造方法。

(a). 板状素材の前記コーナ形成部を、前記切り込みの中央よりの部位に位置するはぜ形成部の屈曲加工側と反対側に所定角度だけ屈曲する仮加工を施し、

25

(b). この状態において、はぜ成形機を用いて前記はぜ形成部にはぜ継手部をそれぞれ形成し、

(c). はぜ継手部の成形完了後に、前記コーナ形成部の前記仮加工

した部分を仮加工する前の状態に戻し、

- (d).しかる後に、板状素材の長手方向の始端部あるいは終端部を成形機を用いて成形加工することによって、ダクトのフランジ部とそこから両側方に張り出すコーナ形成部を形成する。

5

8. 成形加工流れに沿って列設された複数の加工ロール対の加工ロールの間を、ダクト組立時に該ダクトのコーナ部となりはぜ形成部から切込み線を挟んで該はぜ形成部と同じ素材通過方向に並んで設けられたコーナ形成部をダクトの壁面形成部の両側端部に具備する形態の、板状素材を、順次通過させることによって、断面矩形状のコーナピースレス・ダクトを構成する各板状部材の接続部となる側端部に、はぜ継手部を形成する、

10

コーナピースレス・ダクトのはぜ成形機であって、少なくとも成形加工流れの上流端に位置する前記加工ロール対の、各回転軸を、前記素材通過方向に直交するX軸方向を向くように、配設するとともに、該各回転軸に対し加工ロール対の各加工ロールが前記各回転軸によって片持ち支持されるように配置し、

15

この加工ロール対のうちの一方の加工ロールの自由端側の端面に、該加工ロールの回転軸方向および前記素材通過方向に対して直交するY軸方向に設けられた回転軸を備えた押さえロールを、その外周面が当接するように、配置するとともに、

20

この加工ロール対のうちの他方の加工ロールの自由端から離間した部分にかけての領域に、非加工領域となる空間を形成し、

25

この加工ロール対の上流側に、前記押さえロールとこれに対応する前記一方の加工ロールとの境界面を上面とする、前記板状素材を支持する素材支持面を設け、

前記素材支持手面上に載置される、板状素材の、はぜ継手加工

をおこなおうとする側の一侧端を、前記素材通過方向に沿ってガイドする、ガイド部材を設けたことを特徴とするはぜ成形機。

9. 前記ガイド部材を、前記素材支持面との間に、板状部材が
5 入る隙間が形成されるように配置するとともに、
このガイド部材の、ガイドしようとする前記板状素材中央よりの端部をエッジ状に形成して、
この板状素材のはぜ形成部が、前記ガイド部材と素材支持面との間に形成された隙間を通過するとともに、該板状素材の前記
10 コーナ形成部が、このガイド部材を挟んで前記隙間の反対側を通過するように構成したことを特徴とする請求項 8 記載のはぜ成形機。
10. 前記板状素材のコーナ形成部およびはぜ形成部の両方ある
15 いはいずれか一方を、前記ダクトの壁面形成部に対して、該コーナ形成部とはぜ形成部とが異なる角度を形成するように屈曲して、該コーナ形成部が前記加工ロール対の前記他方のロールの自由端から離間した部分にかけての非加工領域を通過できるように、該コーナ形成部およびはぜ形成部の両方あるいは
20 いずれか一方を曲げ加工する、屈曲装置を、前記ガイド部材に近接して配置したことを特徴とする請求項 8 又は 9 記載のはぜ成形機。
11. 前記ガイド部材の上流側に隣接して、上流端部および板状
25 素材の中央よりの端部がエッジ状に形成され前記コーナ形成部とはぜ形成部との間の切り込み深さ寸法より狭い寸法の幅を有するコーナ形成部分離装置が、
前記素材支持面との間に板状部材が通過できるだけの隙間を

あけて、

且つ、前記隙間に板状部材がないときには上流端部が実質上素材支持面に接し、該隙間に板状部材が存在するときには上流端部が素材支持面から持ち上がるように、設けられていることを特徴とする請求項 8 ～ 10 のいずれか 1 の項に記載のはぜ成形機。

12. 前記屈曲装置が、ガイド部材の下流側であって、前記加工ロール対のうちの上流端に配置されている加工ロール対よりは上流側に、配置されていることを特徴とする請求項 11 記載のはぜ成形機。

13. 複数の加工ロール対が成形加工流れに沿って列設され、各加工ロール対を構成する加工ロールの間を板状素材を順次通過させることによって、断面矩形状のダクトを構成するための、各板状部材の接続部となる側端部に、はぜ継手部を形成する、ダクト成形機であって、

前記加工ロール対を構成する加工ロールの回転軸が、素材通過方向に対して直交する X 軸方向を向くように、該加工ロール対が機台側に配置され、

少なくとも一つの前記加工ロール対の加工ロールのうち、板状素材のダクトの壁面形成部が接触する側の加工ロールに対して、該加工ロールの端面に略接触して間に板状素材を挟む押さえロールの回転軸が、前記素材通過方向および前記 X 軸方向に対して交角を有するように配置され、

前記押さえロールから前記板状素材の加工部分から前記ダクトの壁面形成部側へさらに離間した位置に、該板状素材を両側から挟み込んで前記加工流れ方向に強制的に該板状素材を送

る、駆動型送りロール対が配設されていることを特徴とするは
ぜ成形機。

14. 前記少なくとも一つの加工ロール対の各加工ロールおよび
5 それに対応して配置された前記押さえロールの各回転軸が、駆
動手段により駆動されていることを特徴とする請求項 8 又は
1 3 記載のはぜ成形機。

15. 前記押さえロールの回転軸が、前記素材通過方向および前
10 記 X 軸方向に対して略直交する Y 軸方向を向くように配置さ
れていることを特徴とする請求項 1 3 記載のはぜ成形機。

16. 前記加工ロール対の各加工ロールおよびそれらに対応し
て配置された前記押さえロールの全ての回転軸が駆動手段に
15 より駆動されていることを特徴とする請求項 1 3 記載のはぜ
成形機。

17. 前記加工ロール対を構成する一方の加工ロールが機台に
対してその回転軸が固定され、他方の加工ロールが前記一方の
20 加工ロール側へ弾性押圧手段によって弾性を具備して押圧さ
れていることを特徴とする請求項 1 3 ～ 1 6 のいずれか 1 の
項に記載のはぜ成形機。

18. 前記加工ロール対を構成する加工ロールのうちの、板状素
25 材の非加工部分が接触する側の加工ロールの回転軸の、前記押
さえロール側の端面が、その加工ロールの該押さえロールと接
触する側の端面と等しいかあるいは低く構成されていること
を特徴とする請求項 1 3 ～ 1 7 のいずれか 1 の項に記載のは

ぜ成形機。

19. 前記加工ロール対を構成する加工ロールのうちの、板状素材のダクトの壁面形成部が接触する側と反対側の加工ロールの回転軸の、加工ロールを取着している側の端面が、その加工ロールの端面と等しいかあるいは顕著に突出しないように構成されていることを特徴とする請求項 13～18 のいずれか 1 の項に記載のはぜ成形機。
20. 前記押さえロールが、前記板状素材のダクトの壁面形成部が接触する側の加工ロール側に、弾性押圧手段によって押圧されていることを特徴とする請求項 1 および請求項 13～19 のいずれか 1 の項に記載のはぜ成形機。
21. 前記列設されている複数の加工ロール対の列中に、一つのパンチ形成用ロール対が配置され、このパンチ形成用ロール対が必要に応じて素材加工領域に進出して、前記板状素材のはぜ形成部に、係止用のパンチ加工するよう構成されていることを特徴とする請求項 13～20 のいずれか 1 の項に記載のはぜ成形機。

图 1

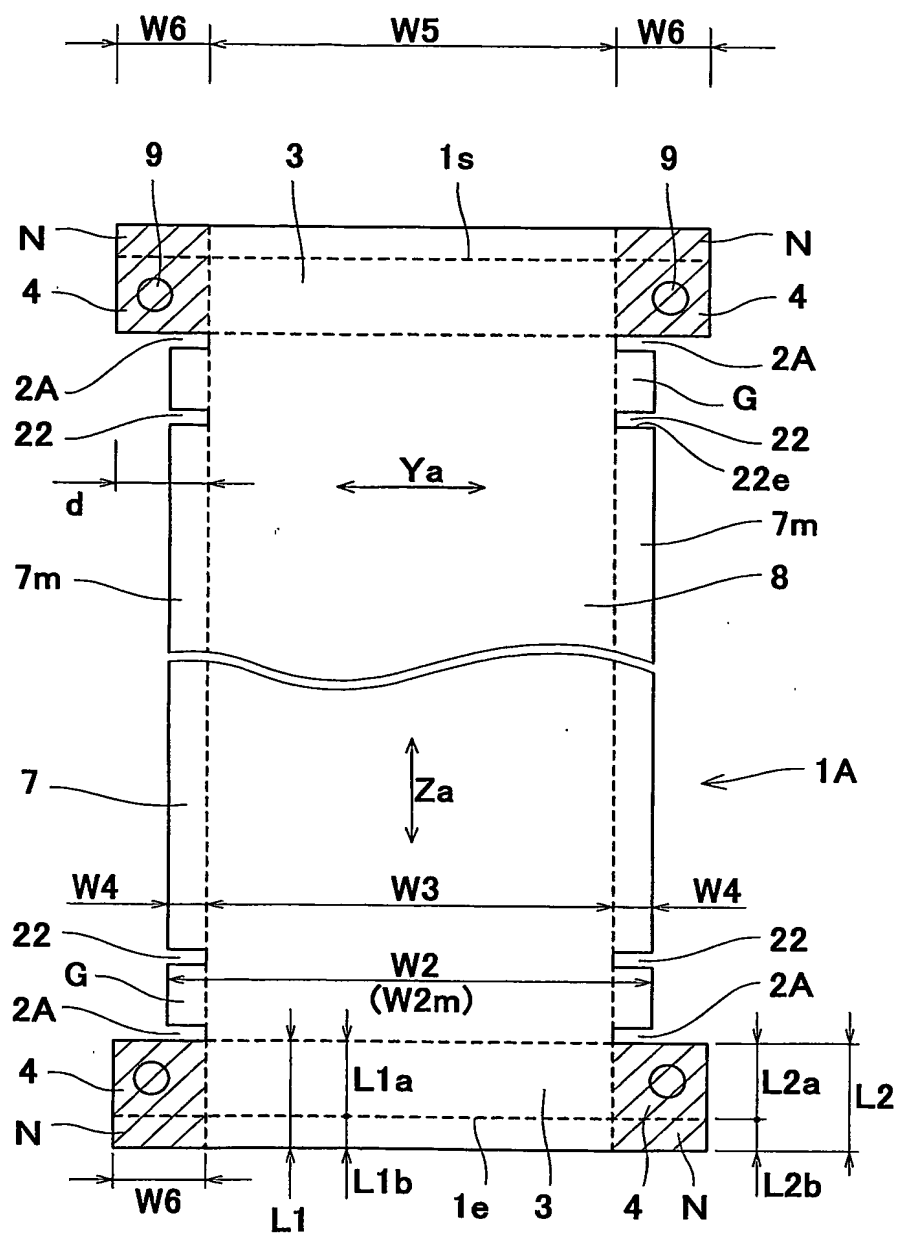


図 2

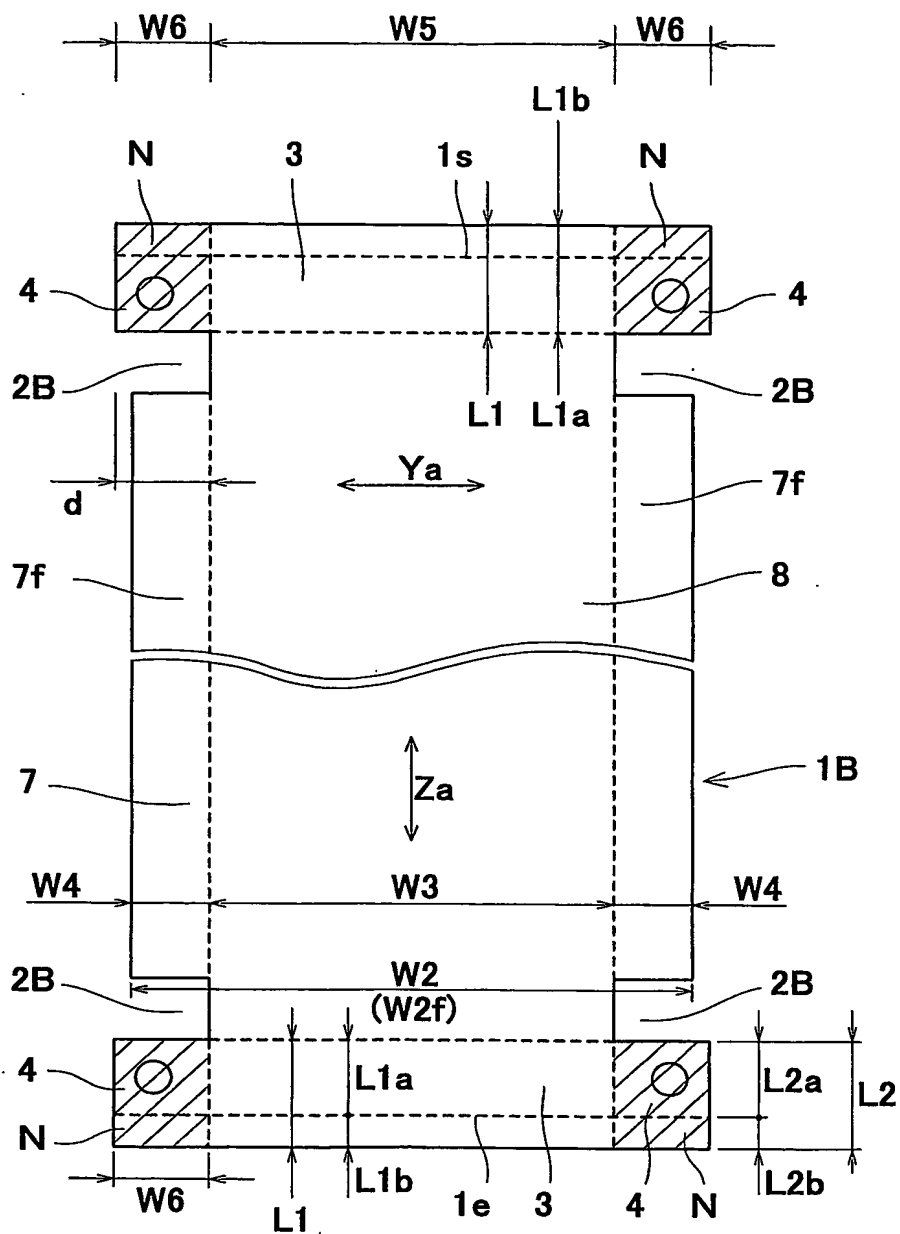


図 3

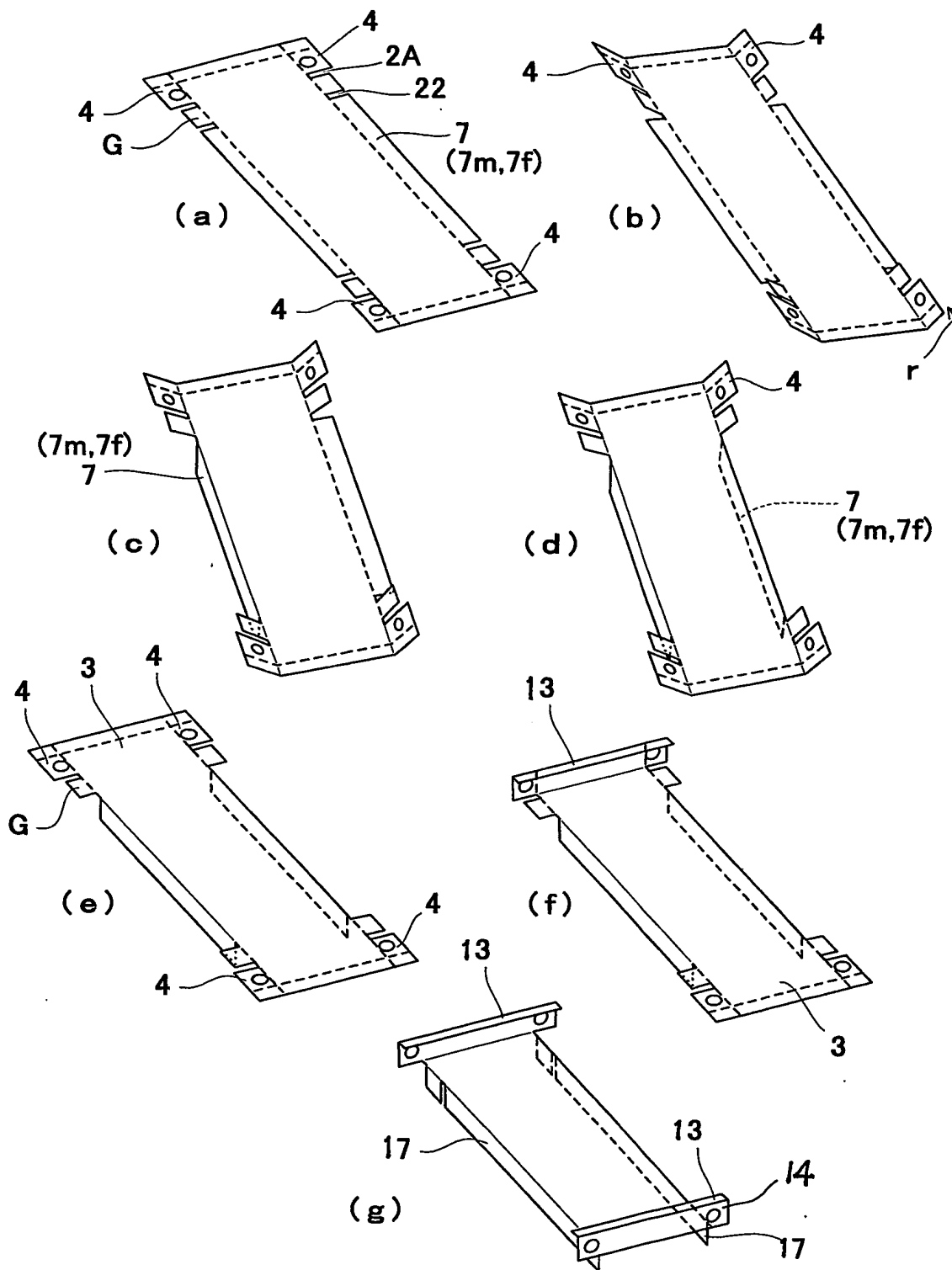


図 4

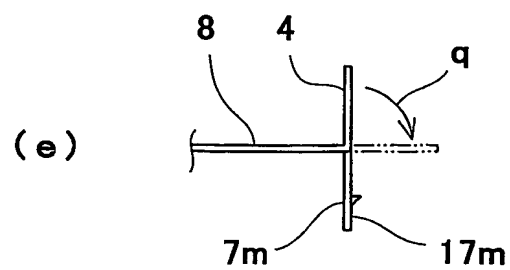
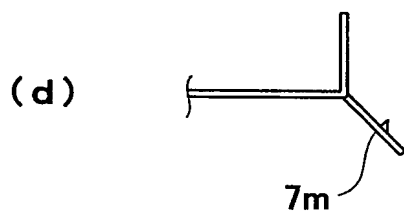
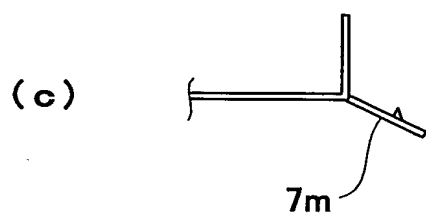
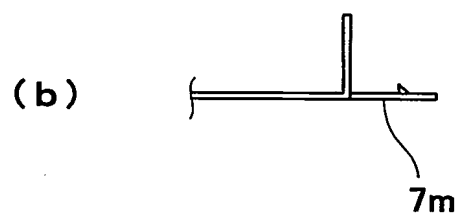
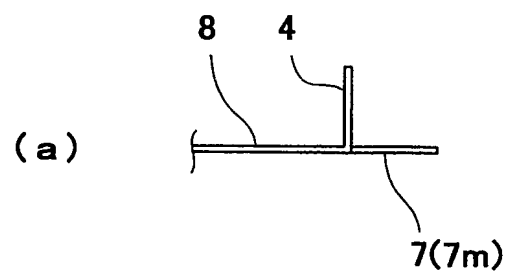


図 5

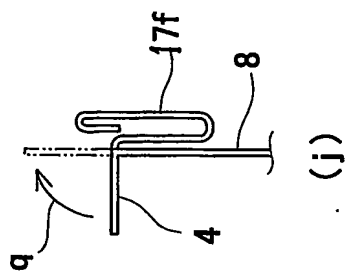
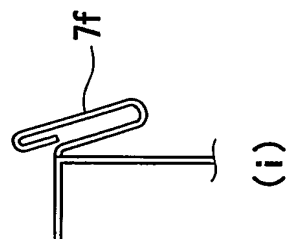
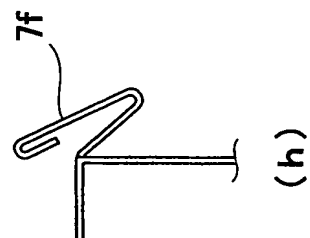
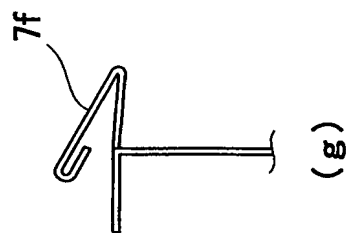
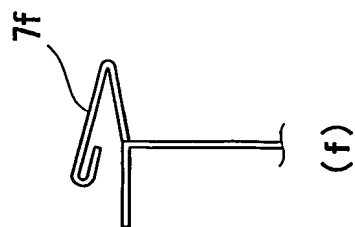
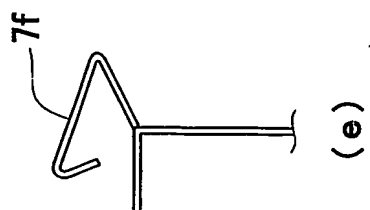
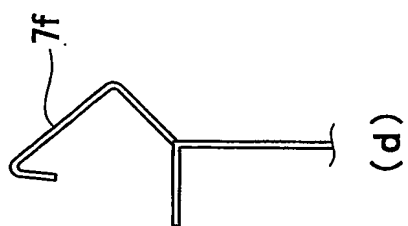
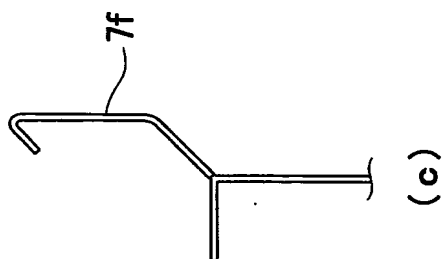
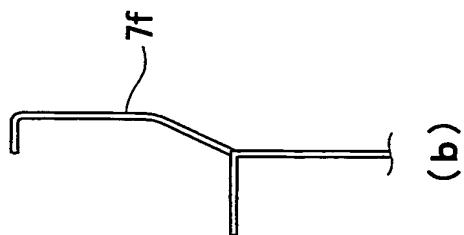
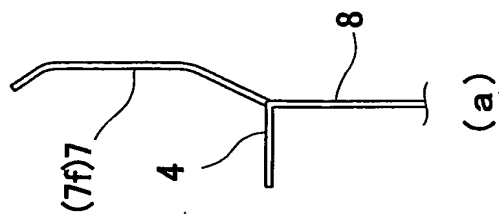


图 6

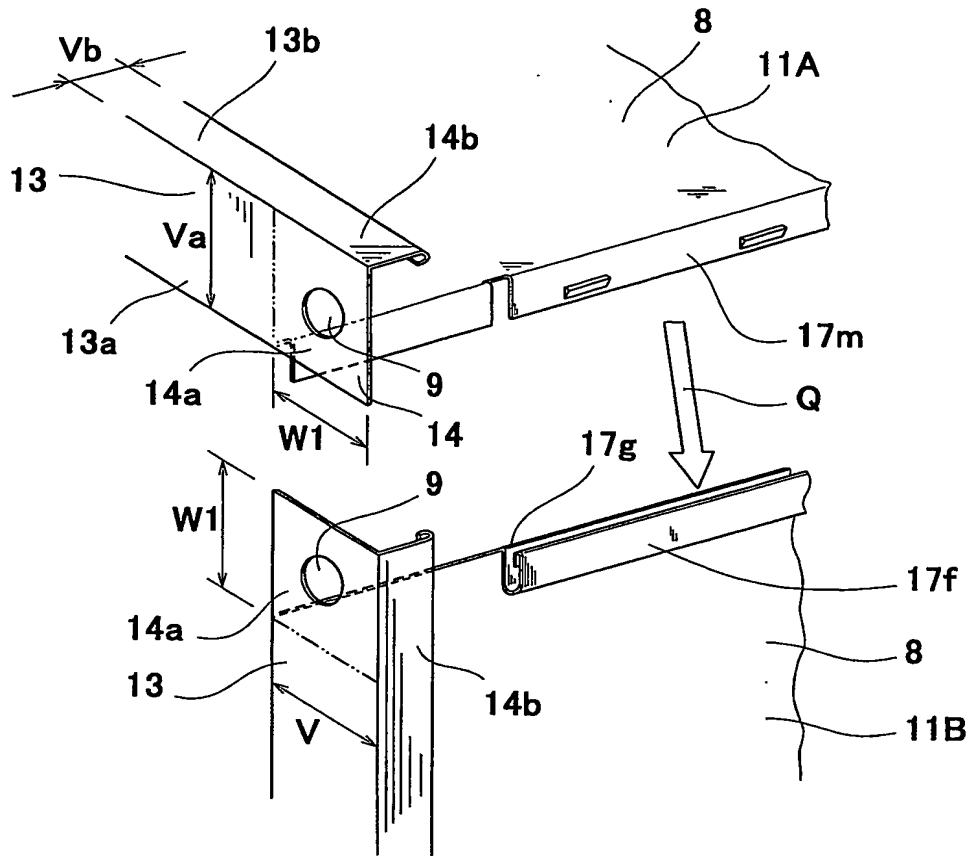


図 7

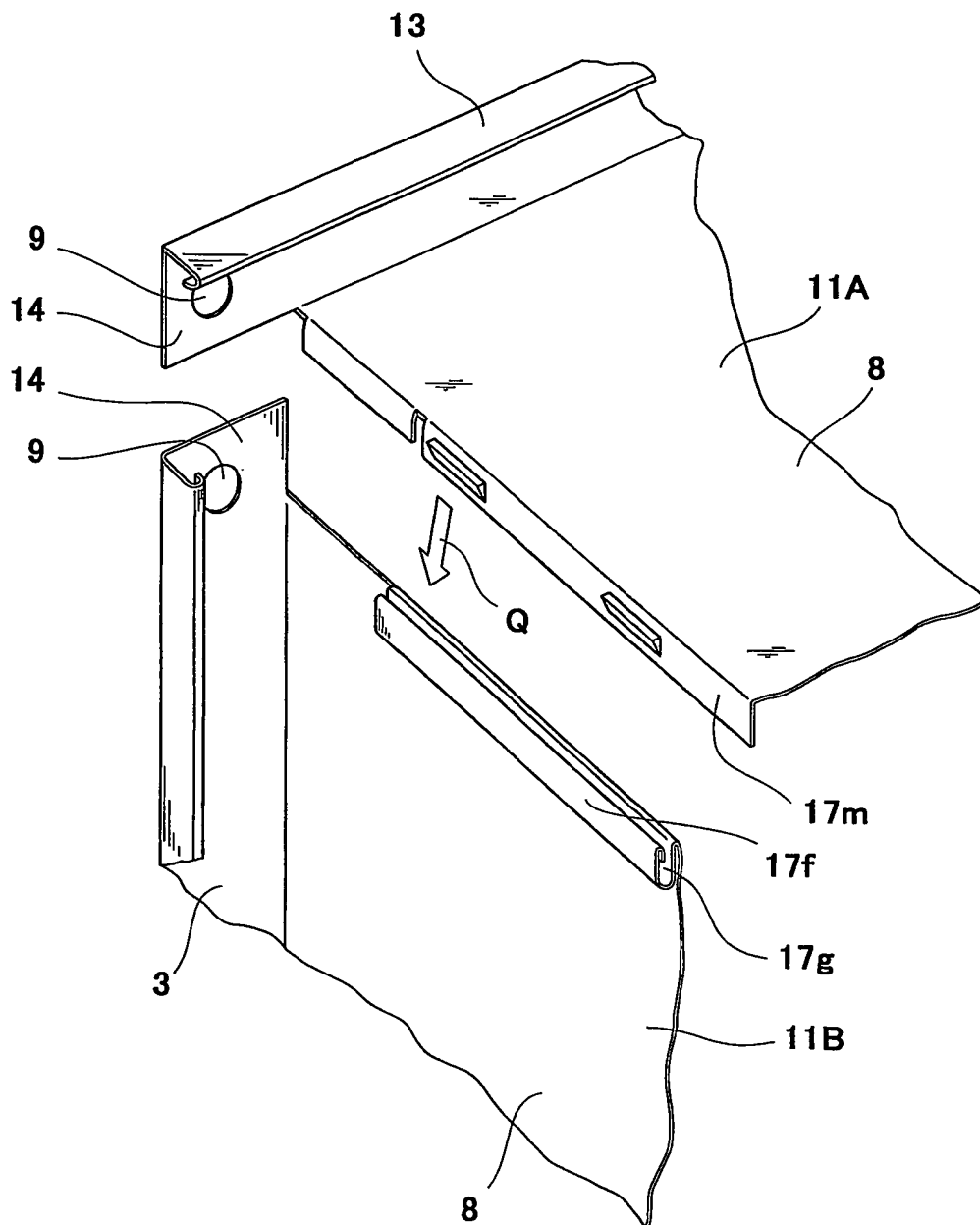


図 8

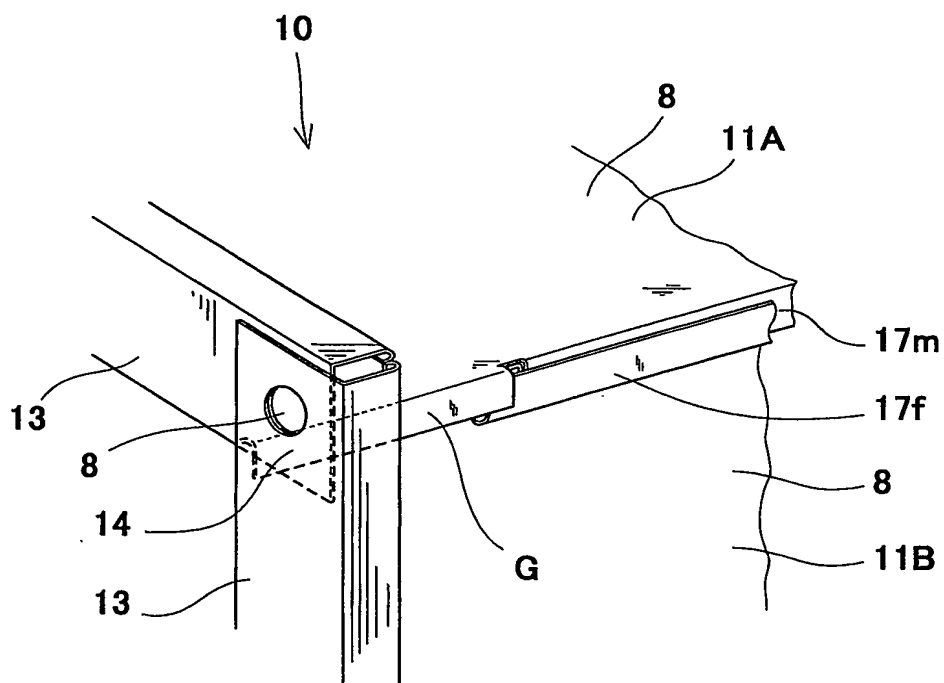


図 9

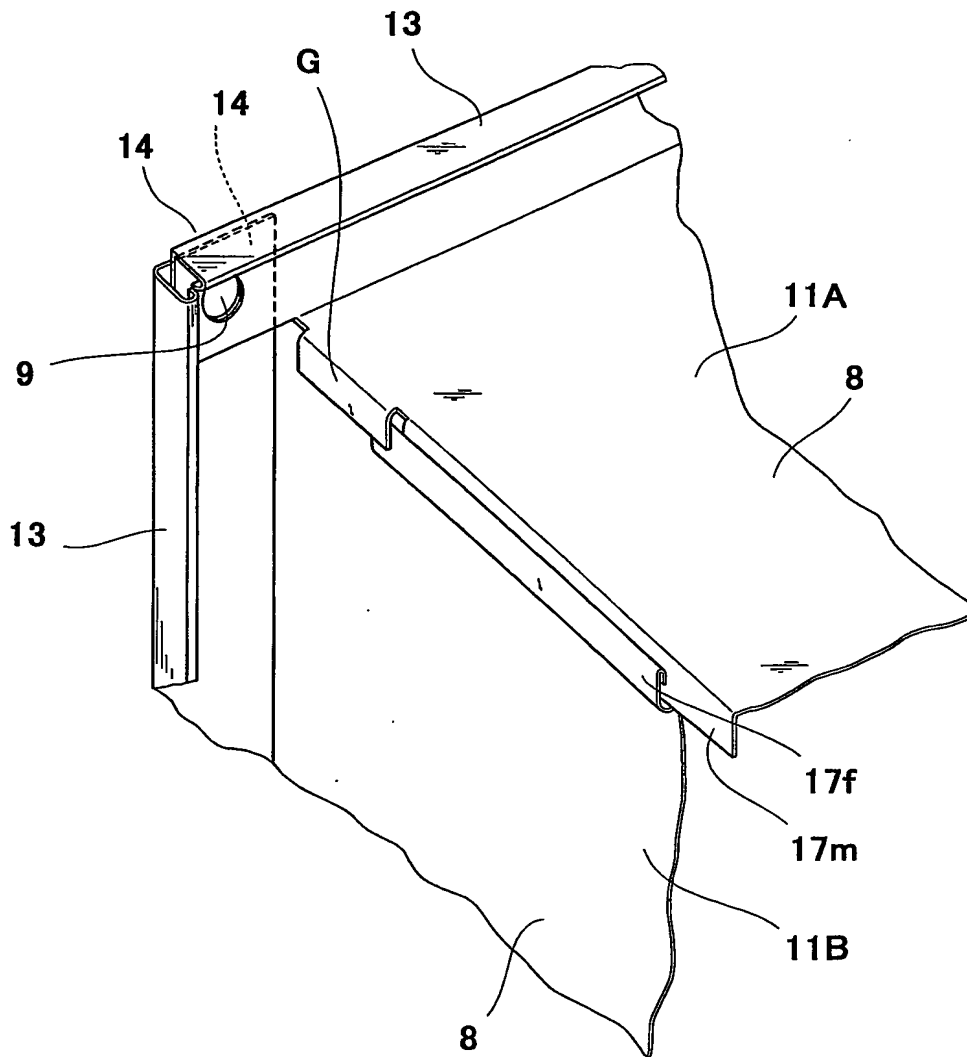


图 10

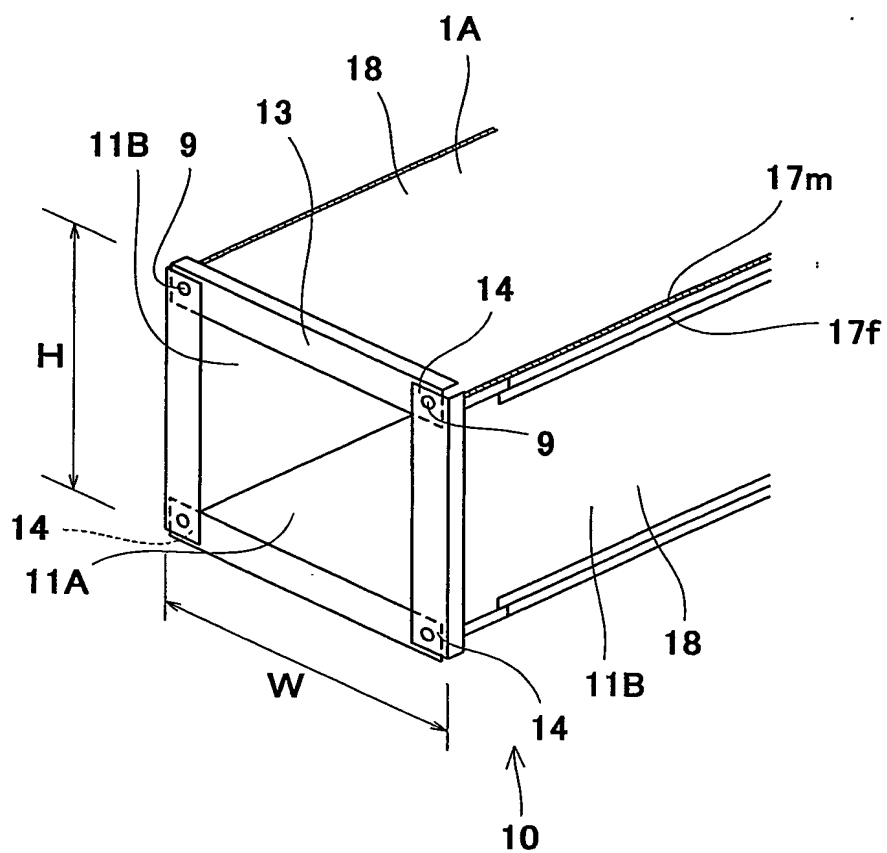


図 11

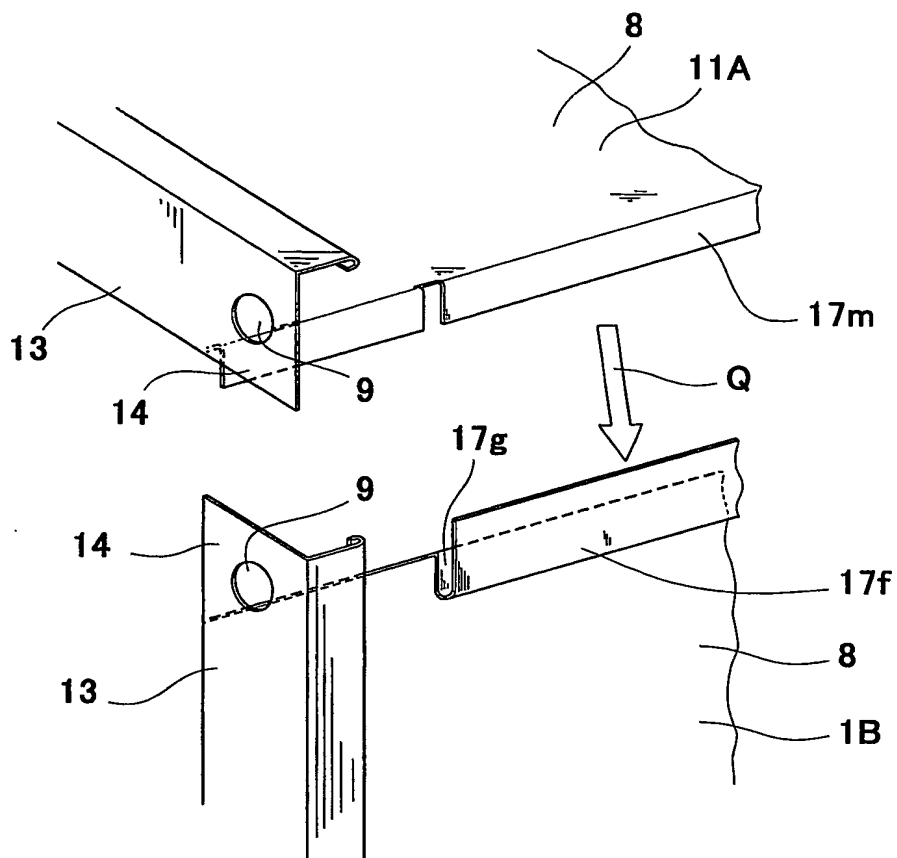


図 12

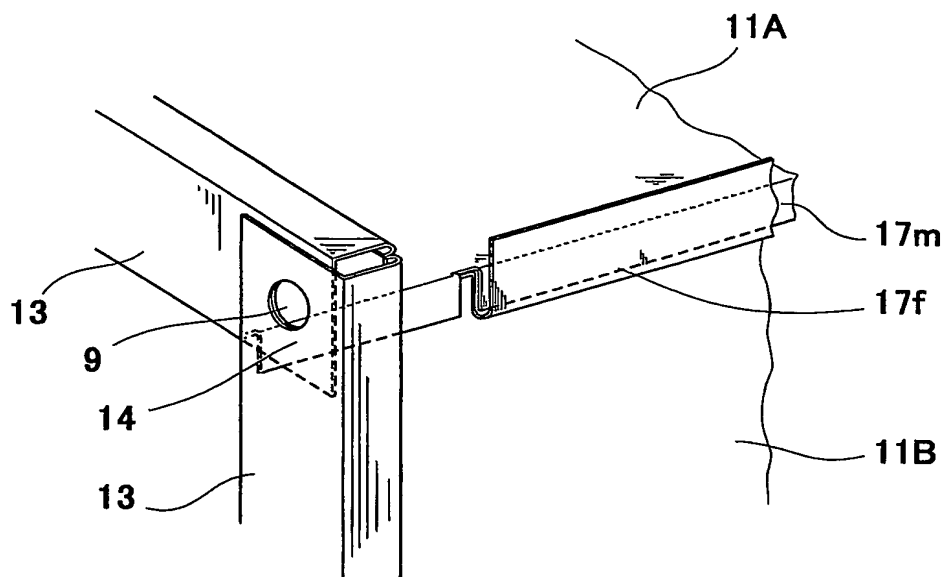


図 13

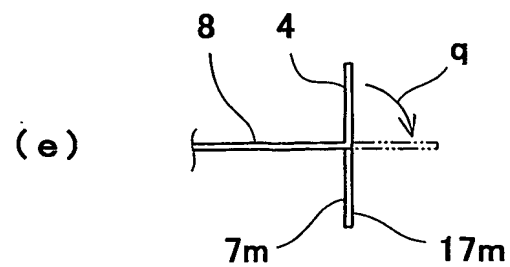
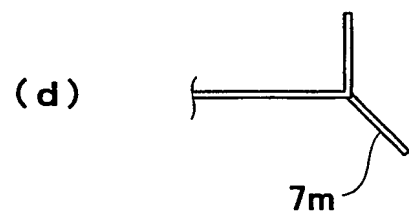
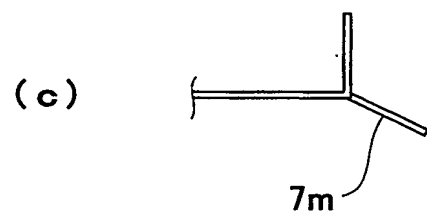
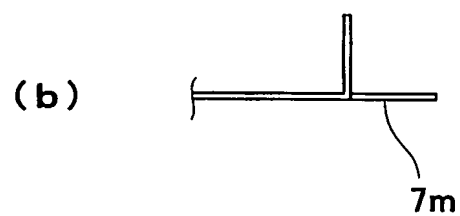
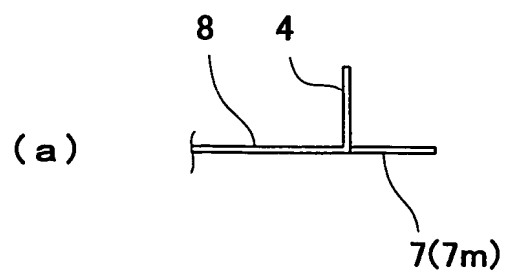


図 14

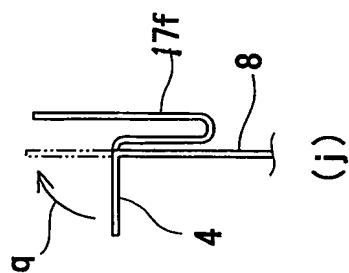
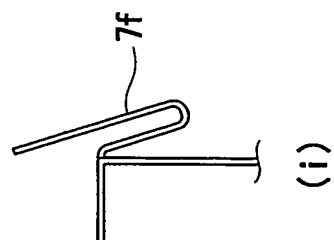
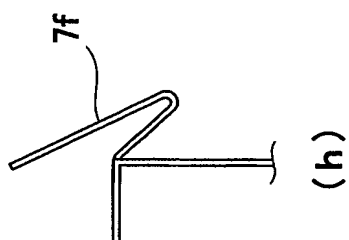
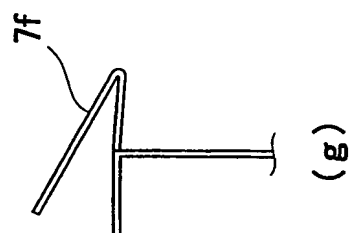
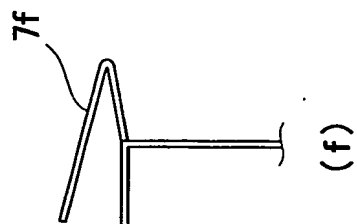
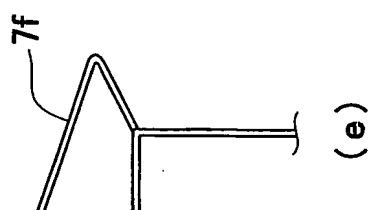
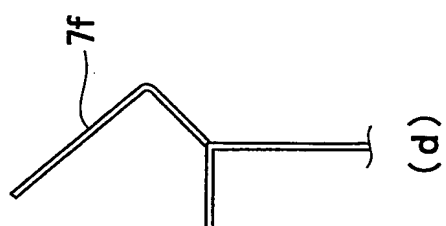
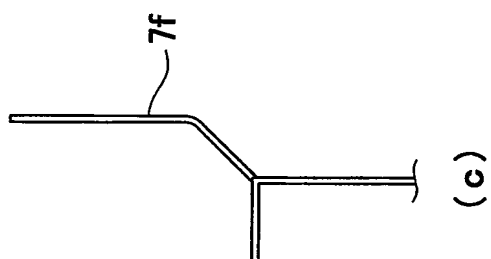
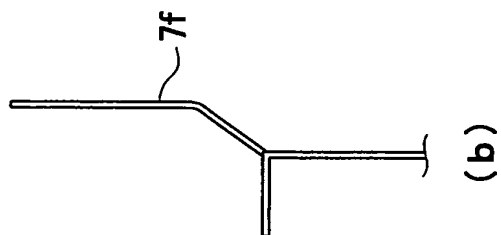
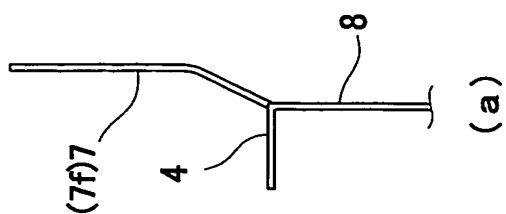


图 15

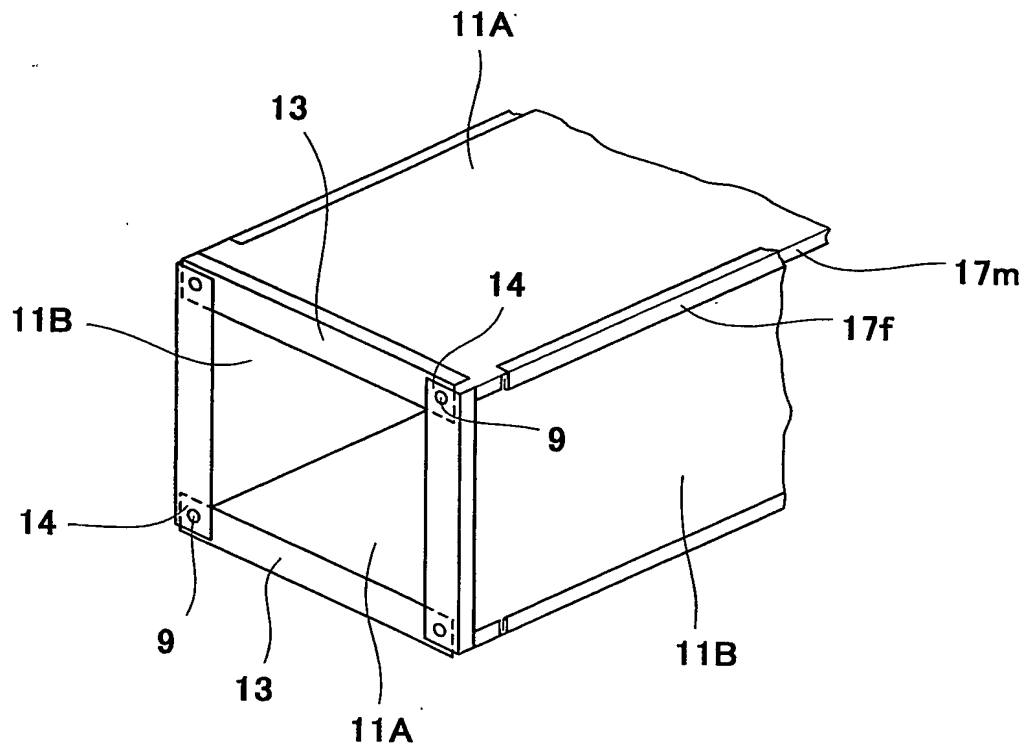


図 16

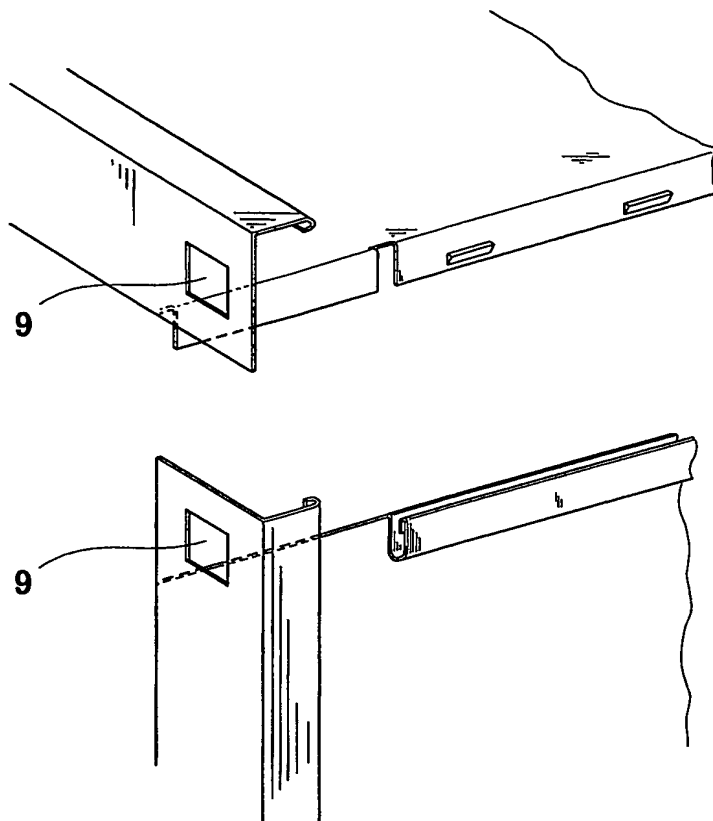


図 17

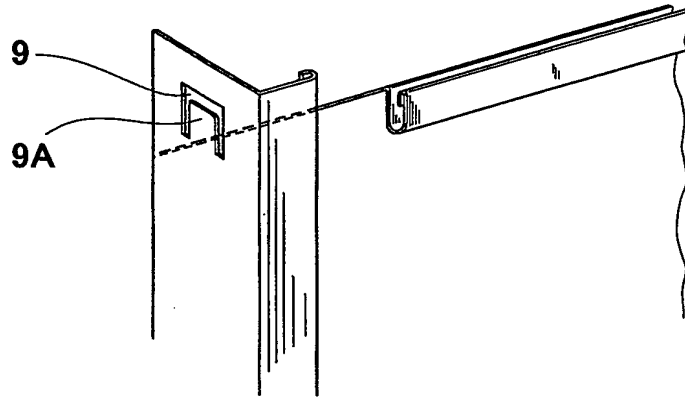


図 18

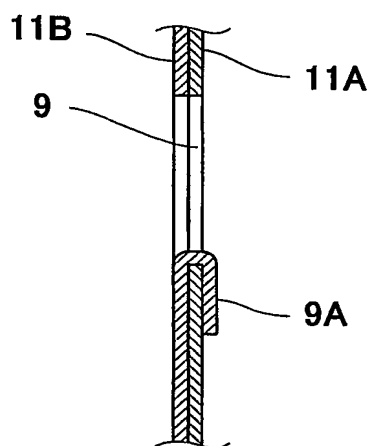
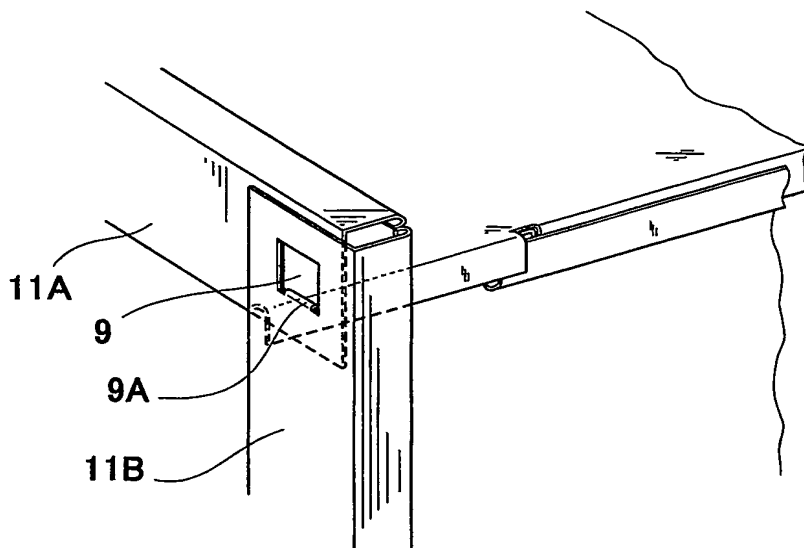


図 19

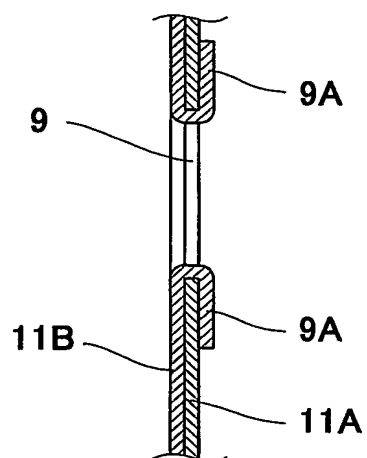
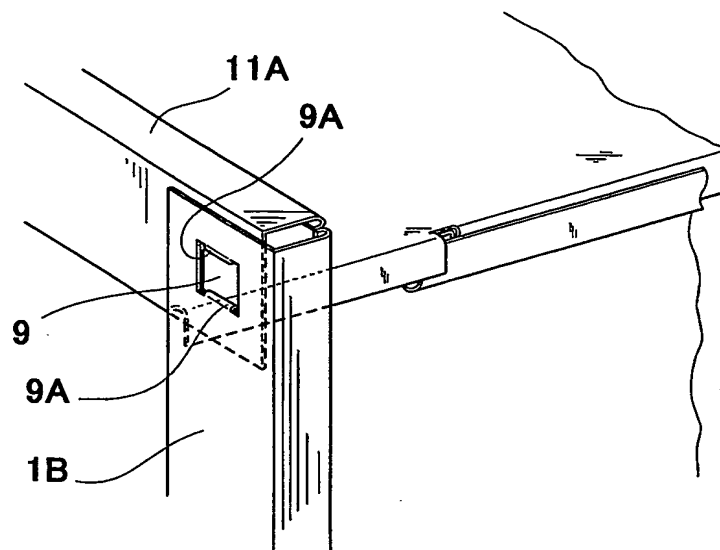


図 20

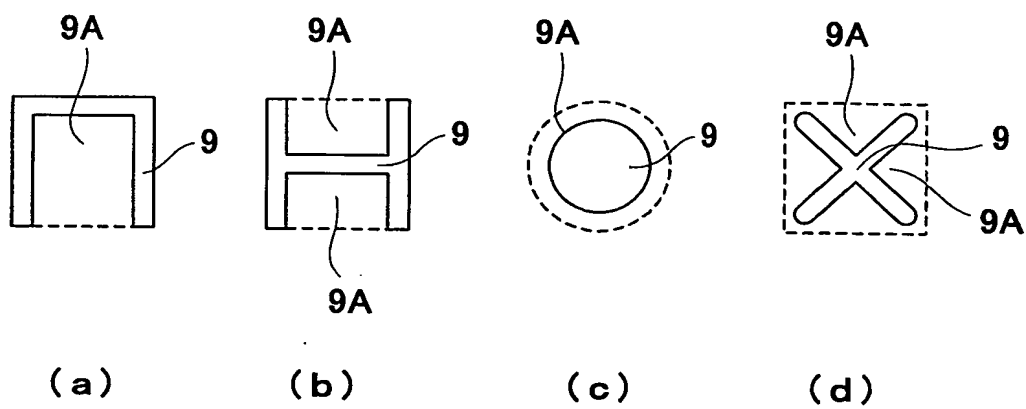


図 21

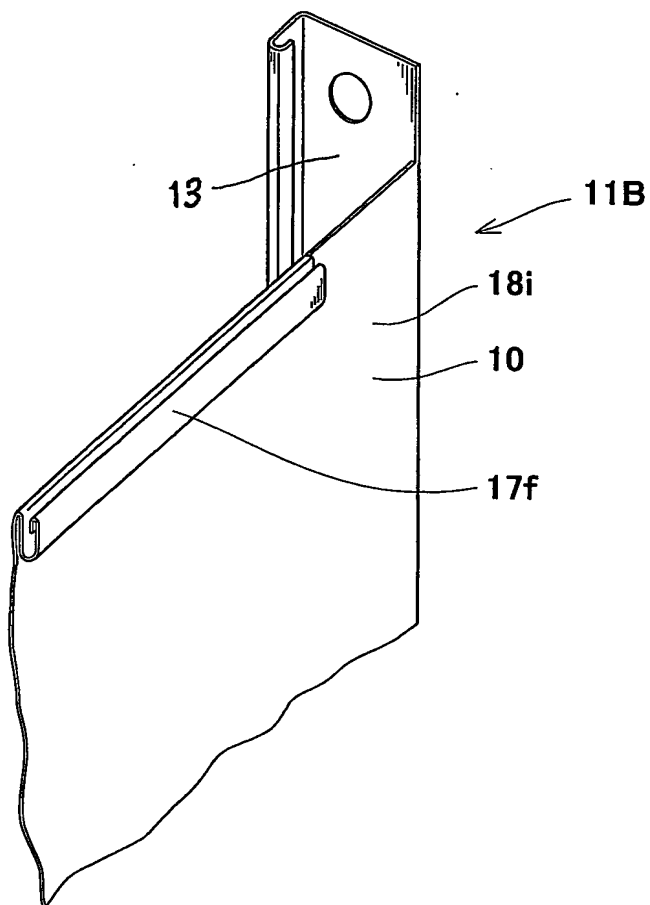


図 22

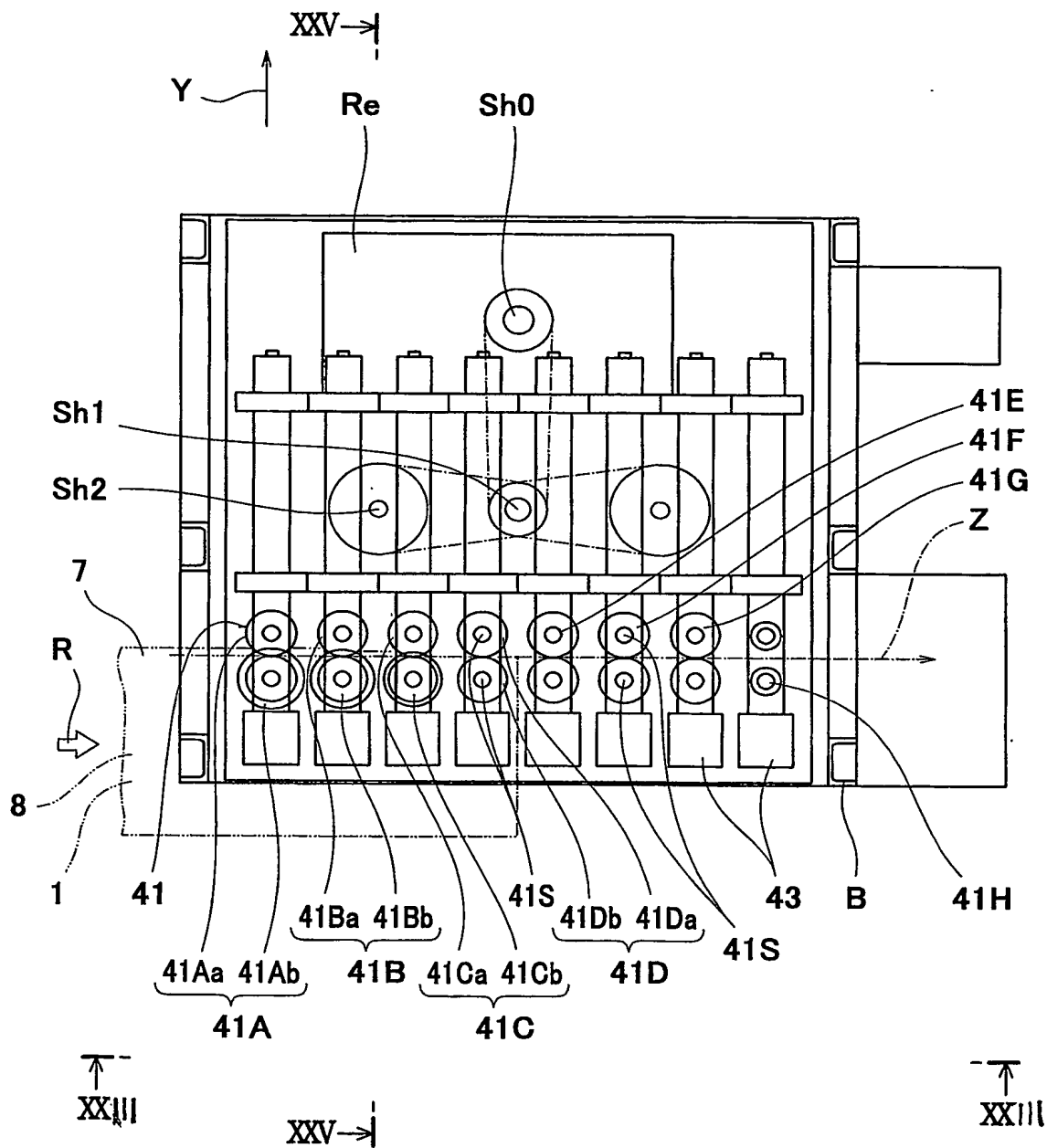


図 23

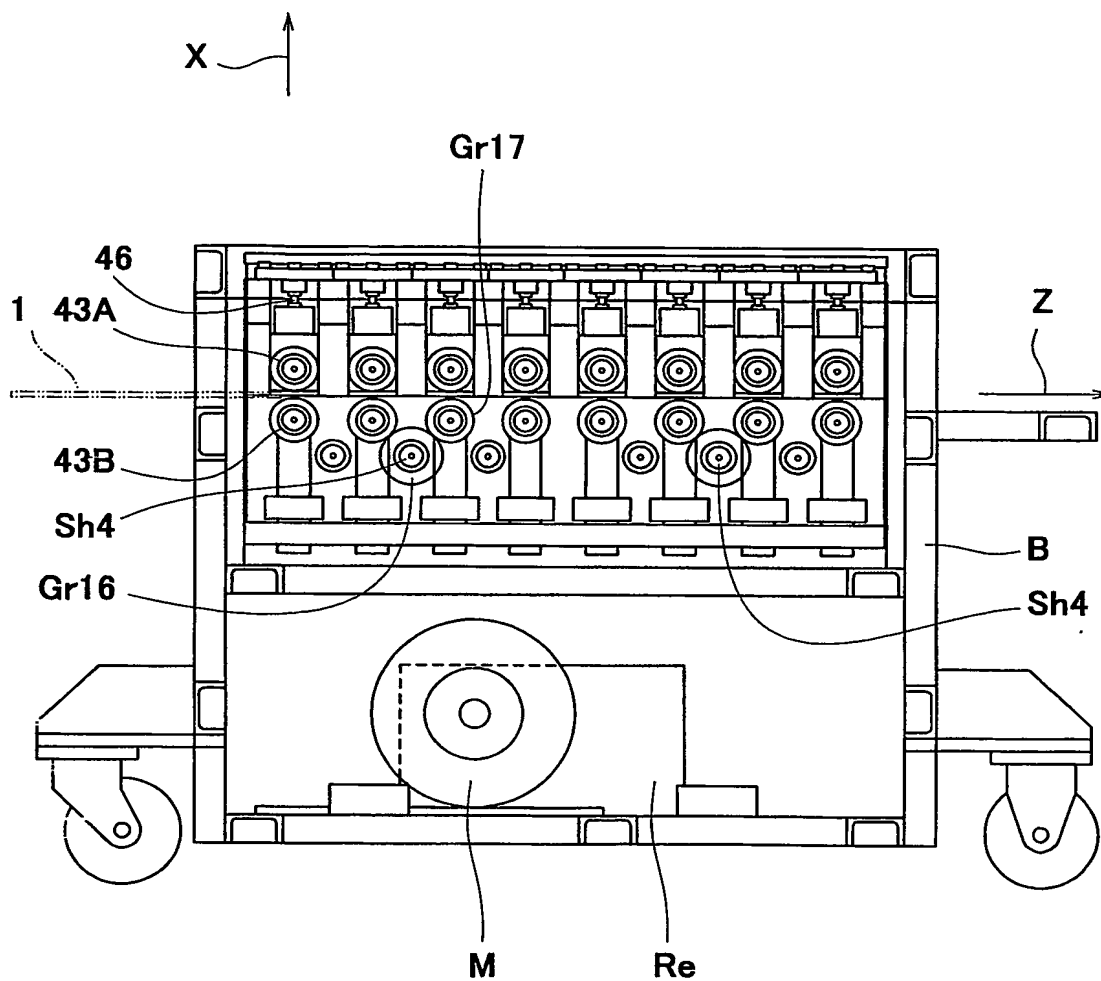


図 24

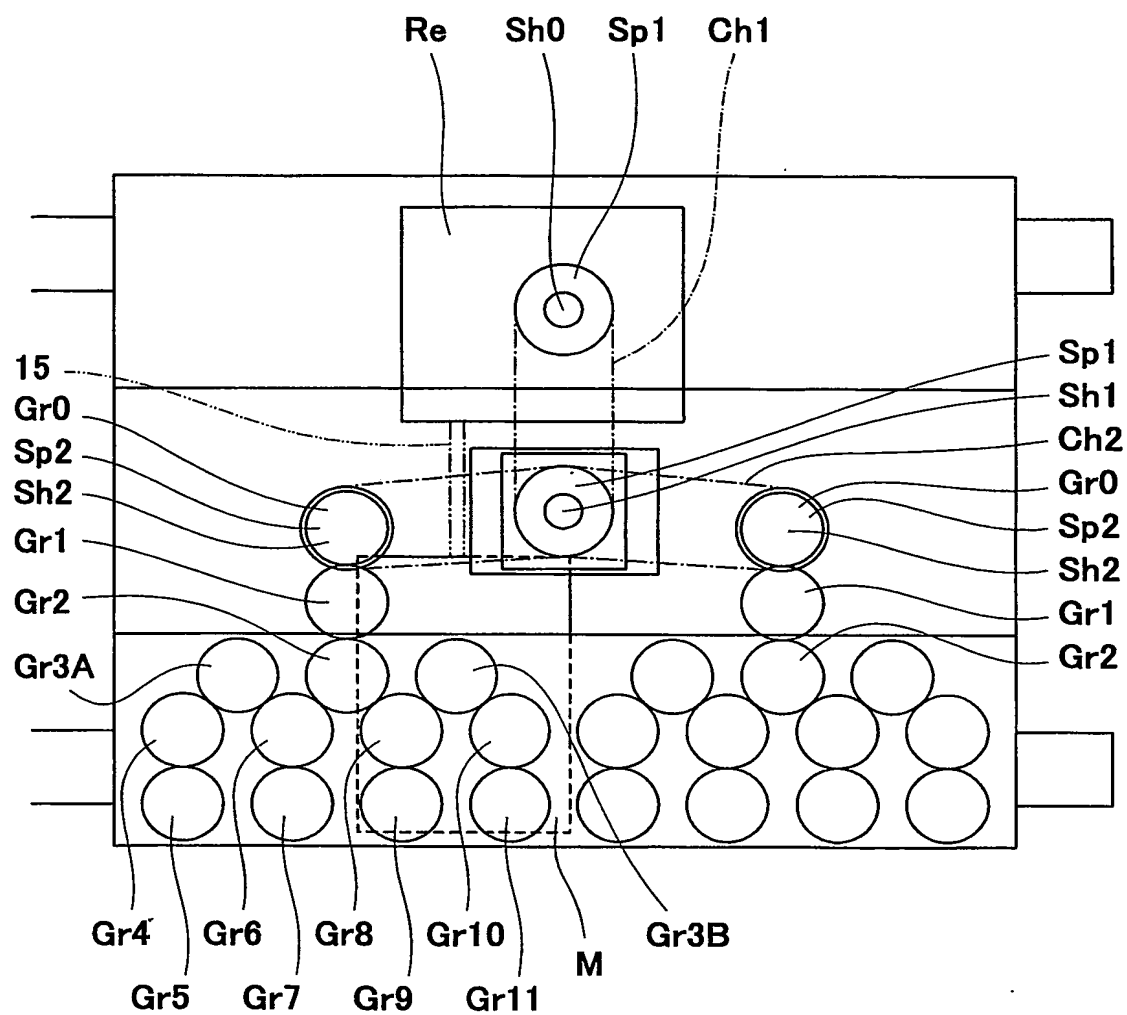


图 25

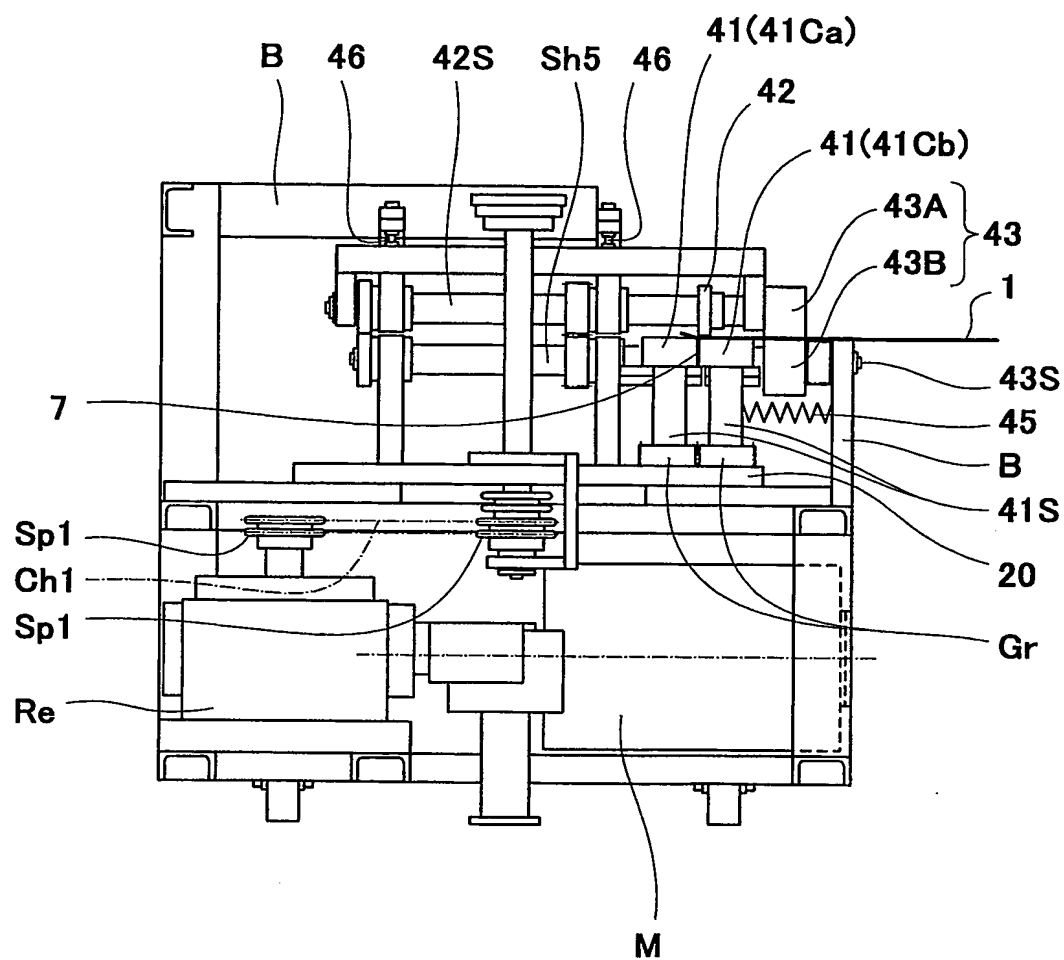


図 26

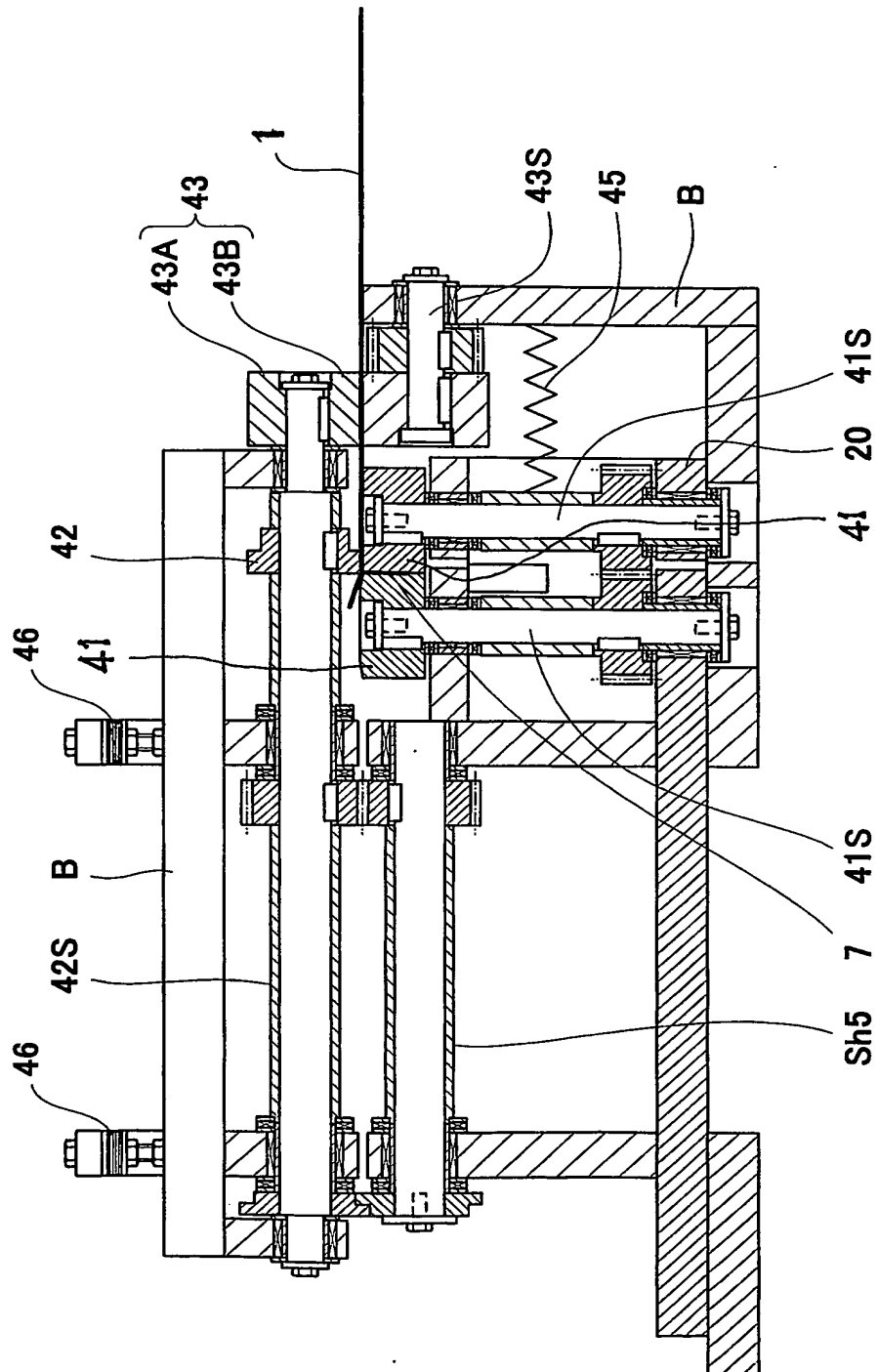


図 27

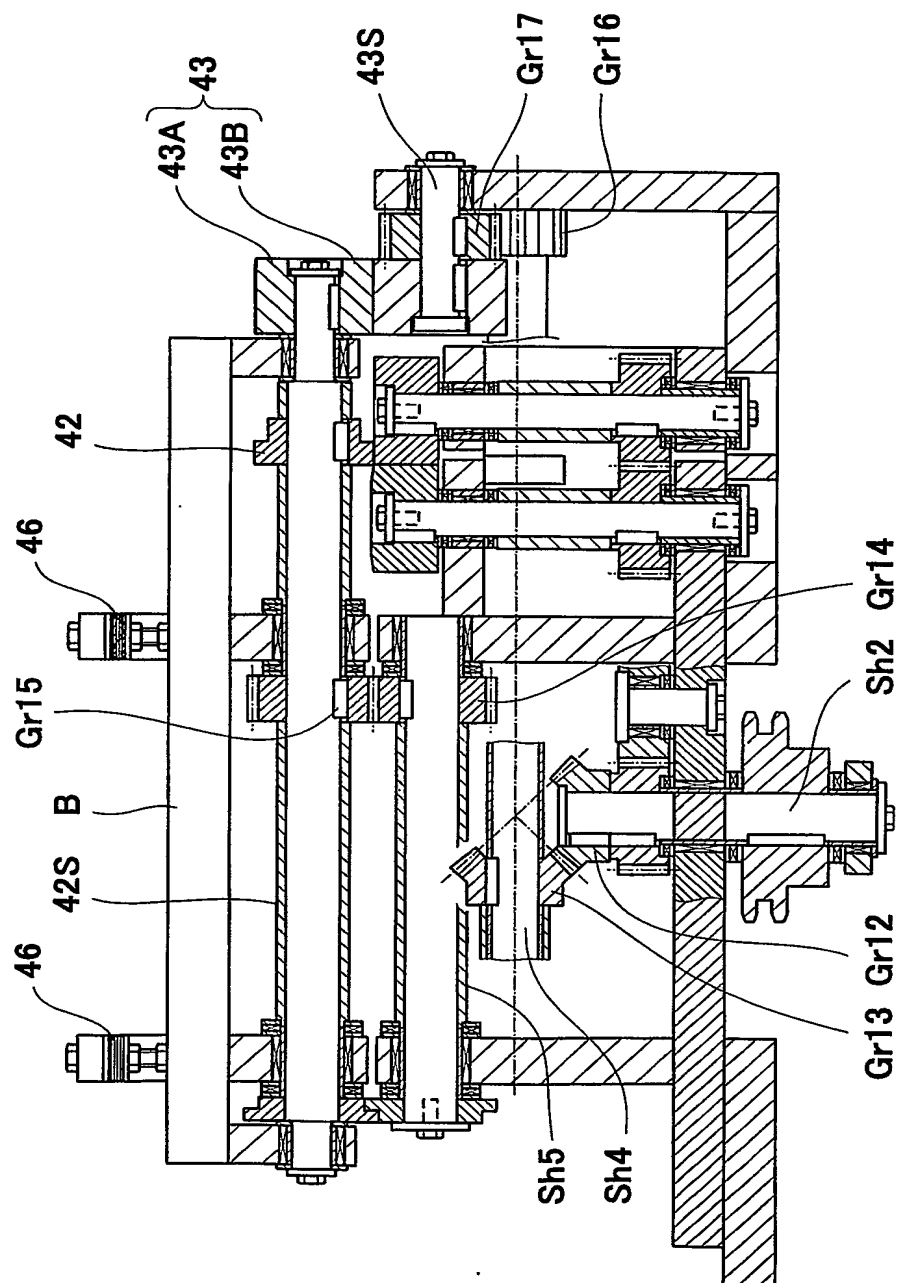


図 28

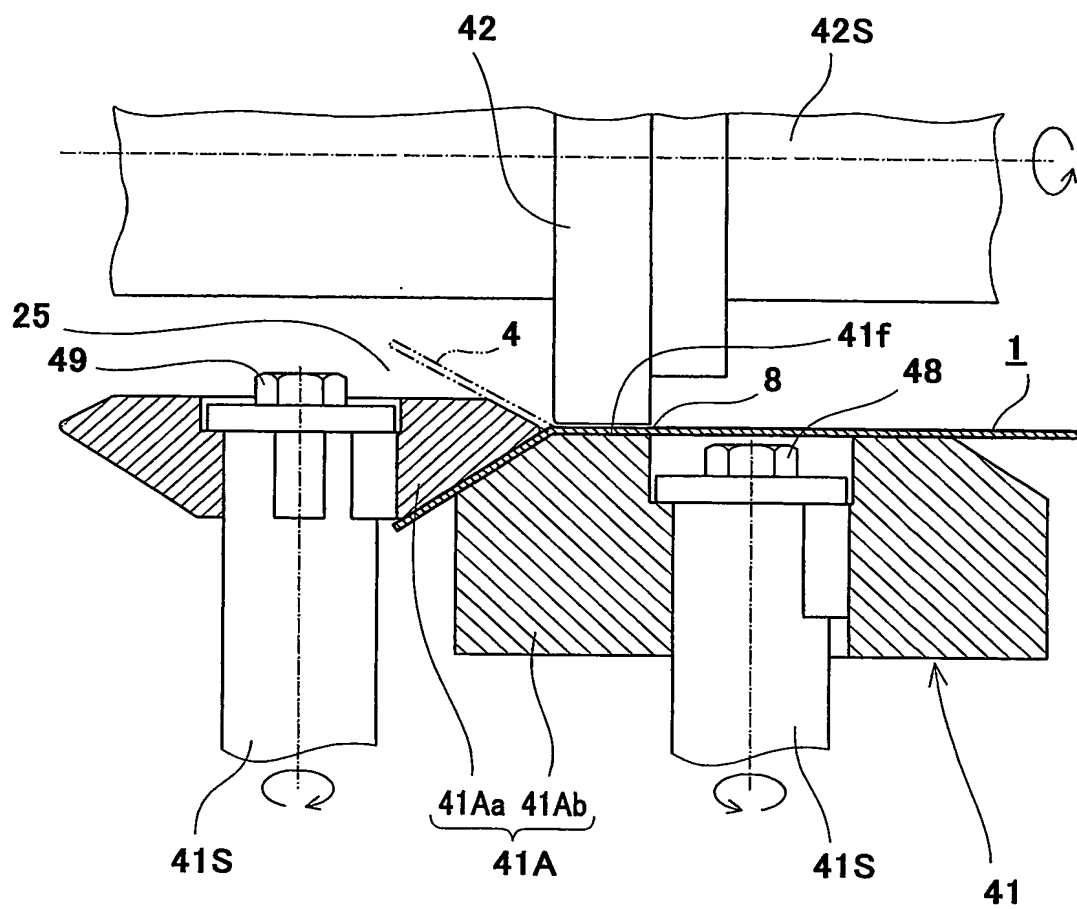


図 29

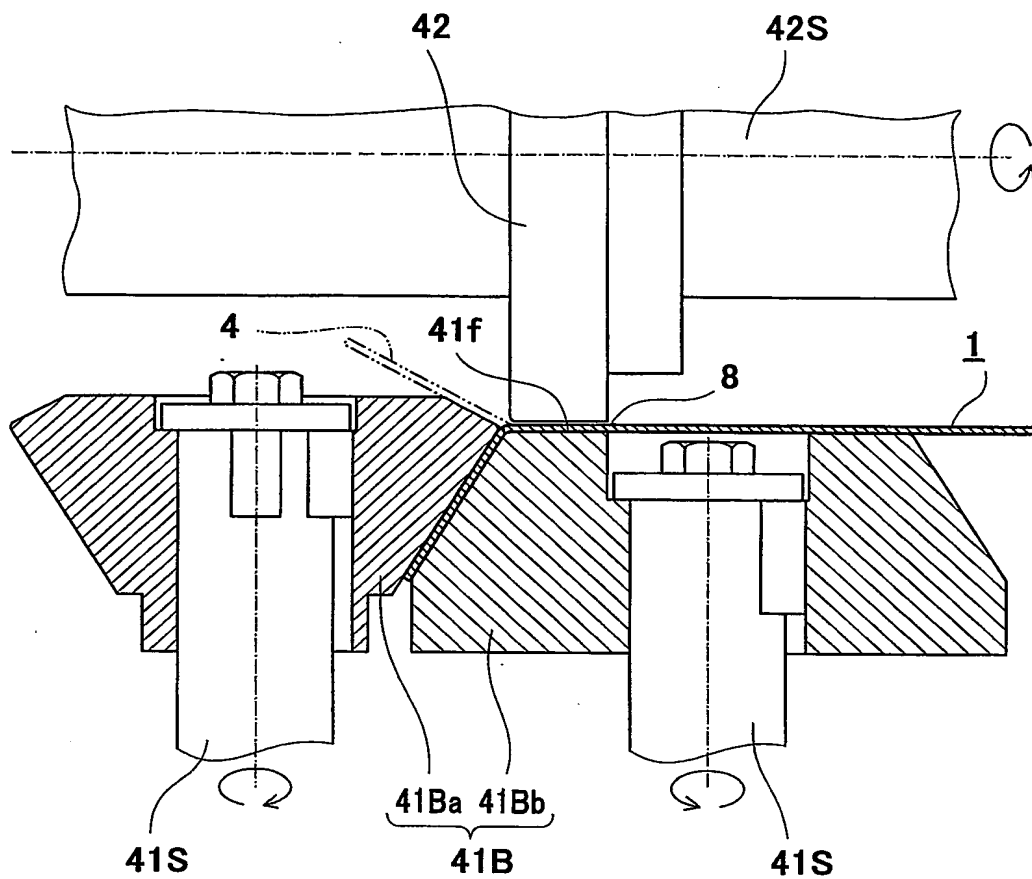


図 30

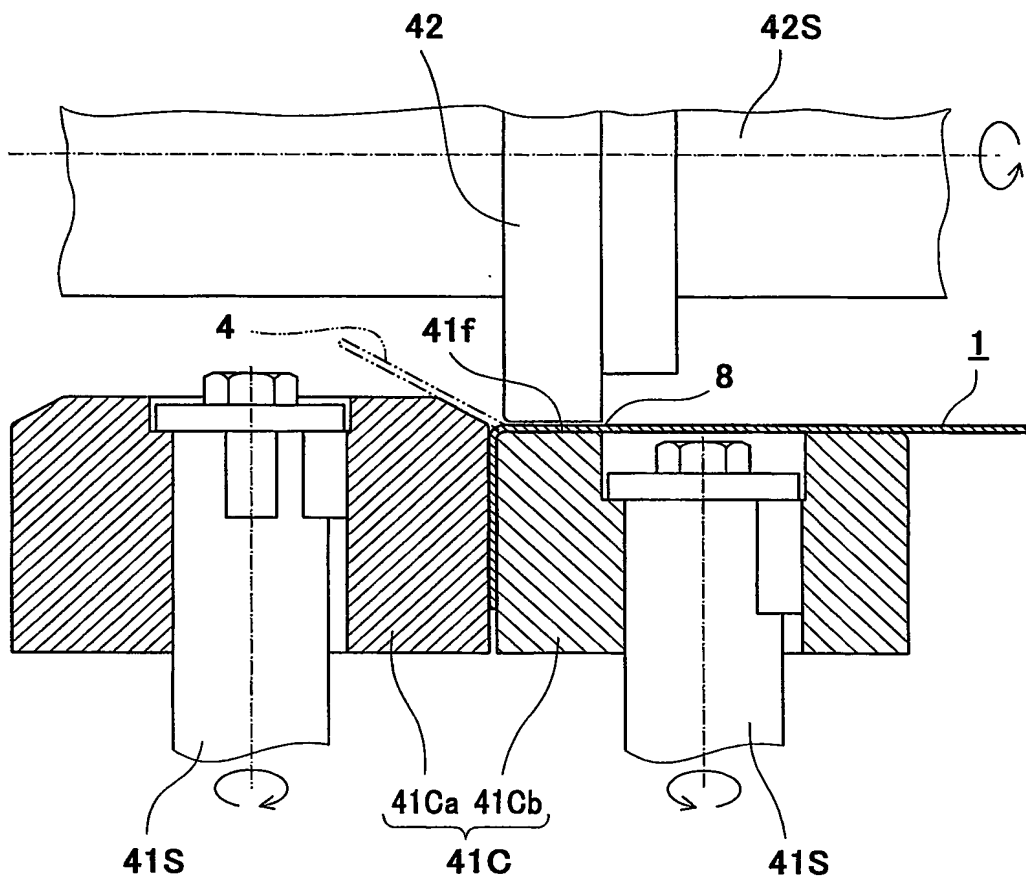


図 31

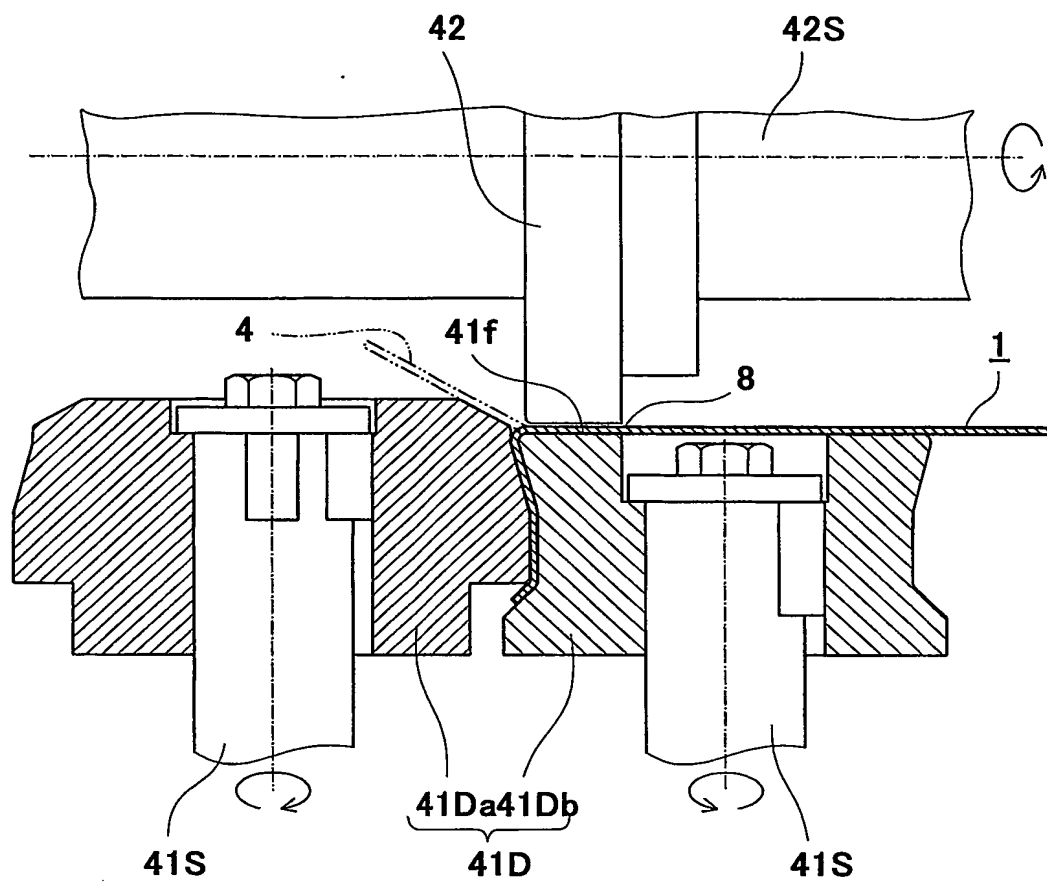


図 3 2

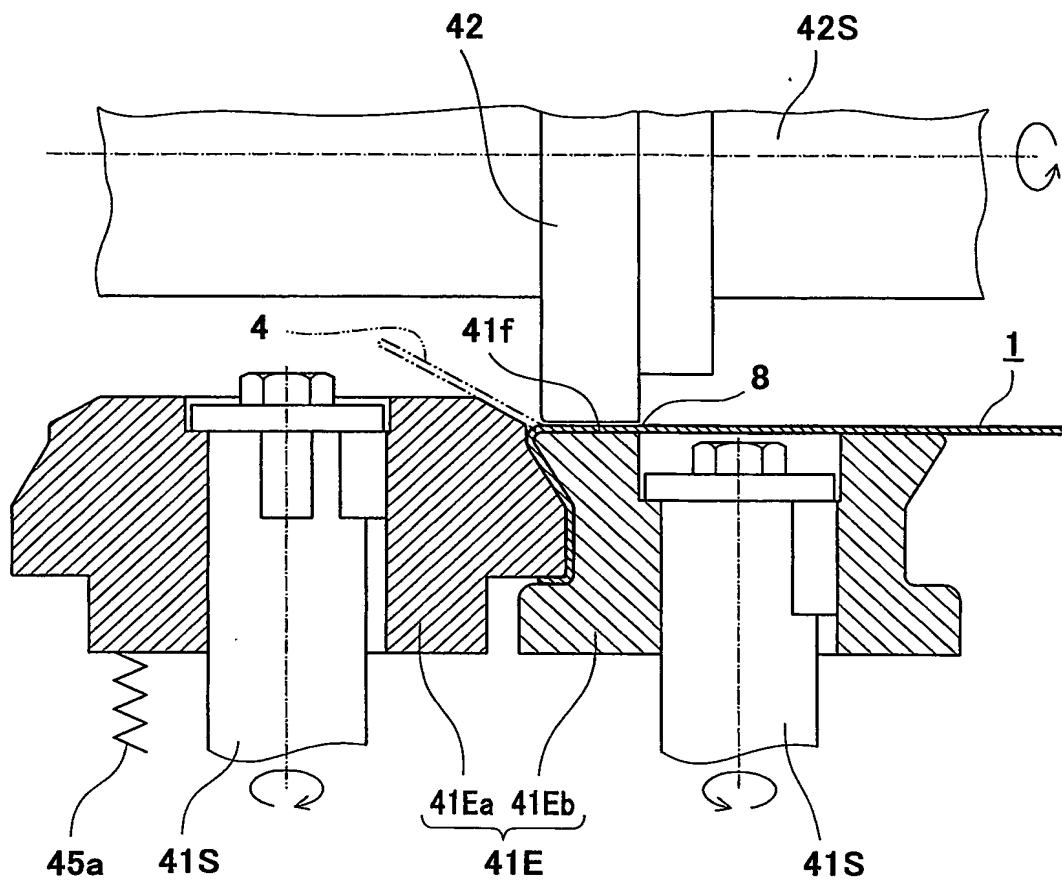


图 33

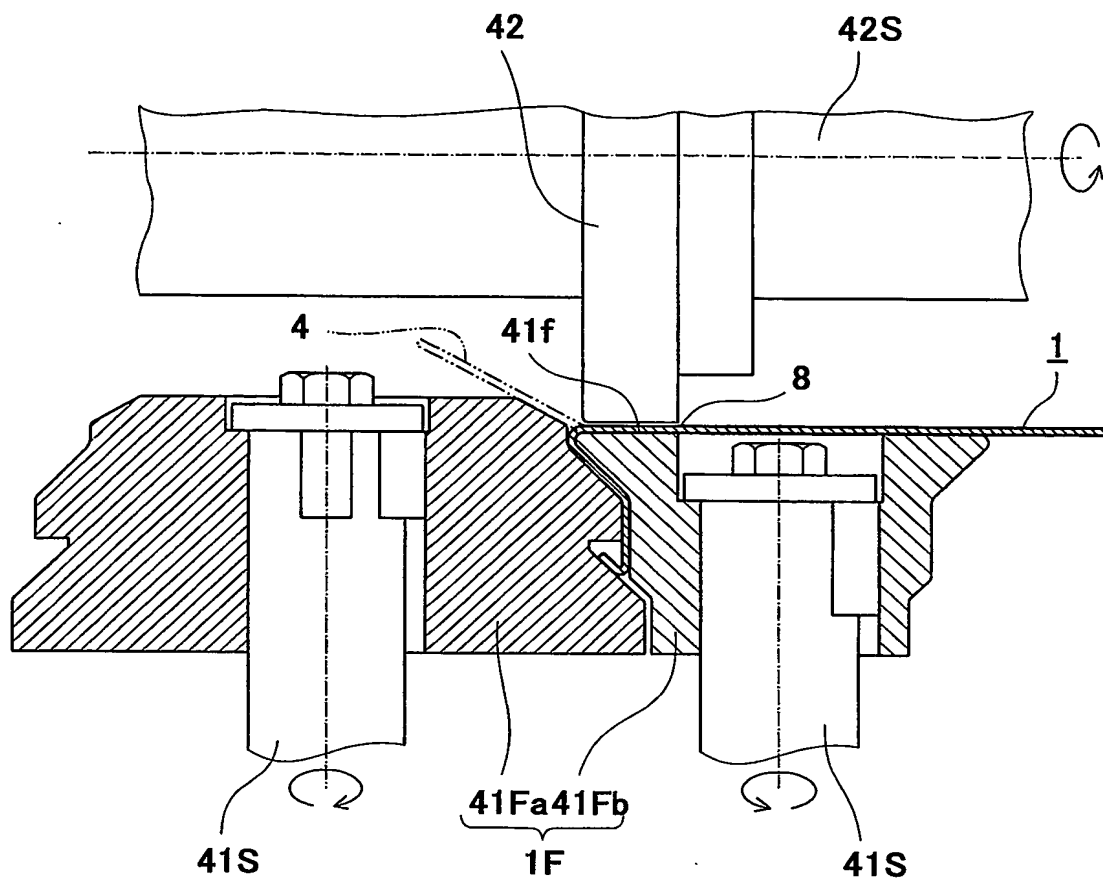


図 34

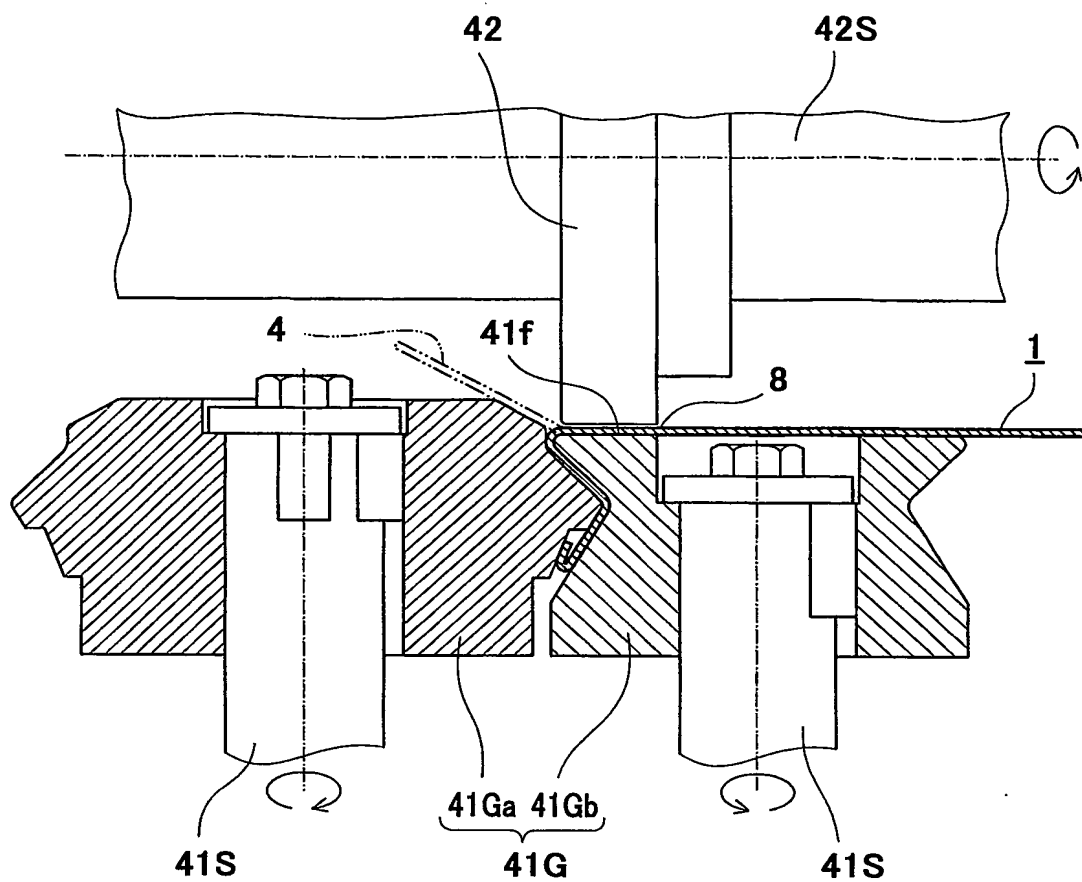


図 35

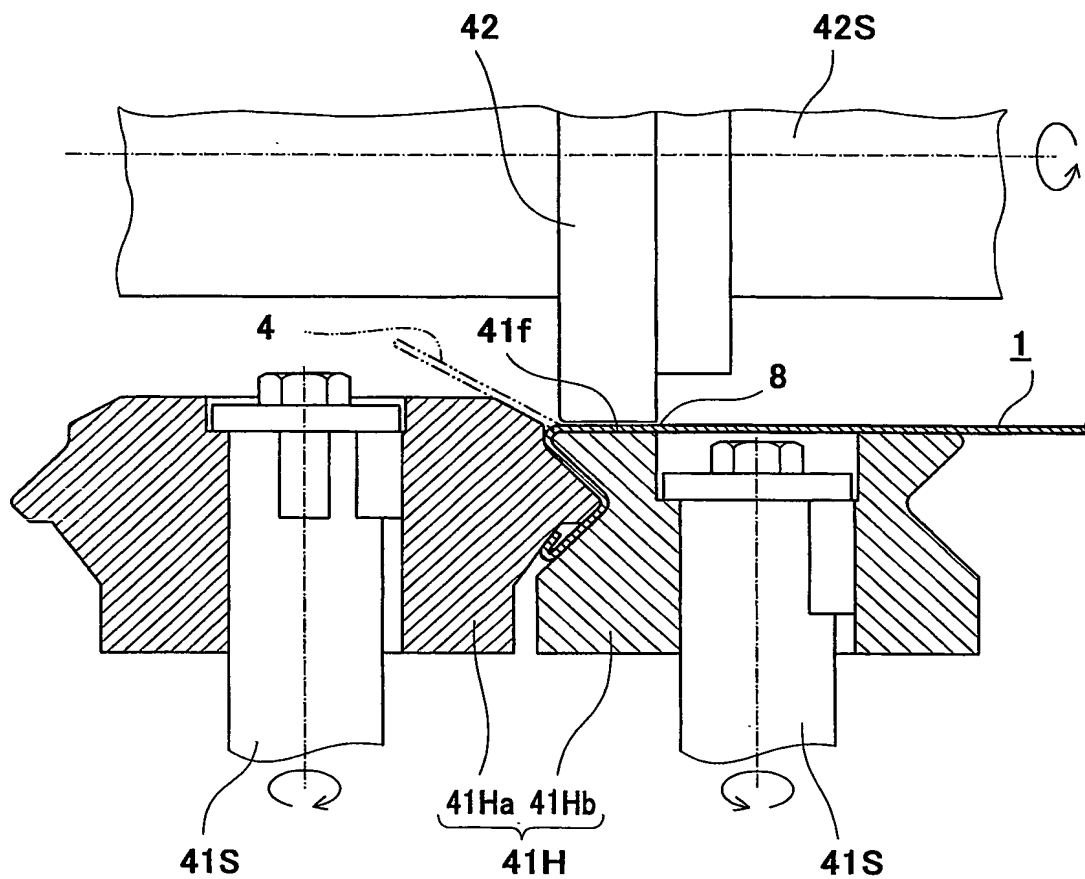


図 36

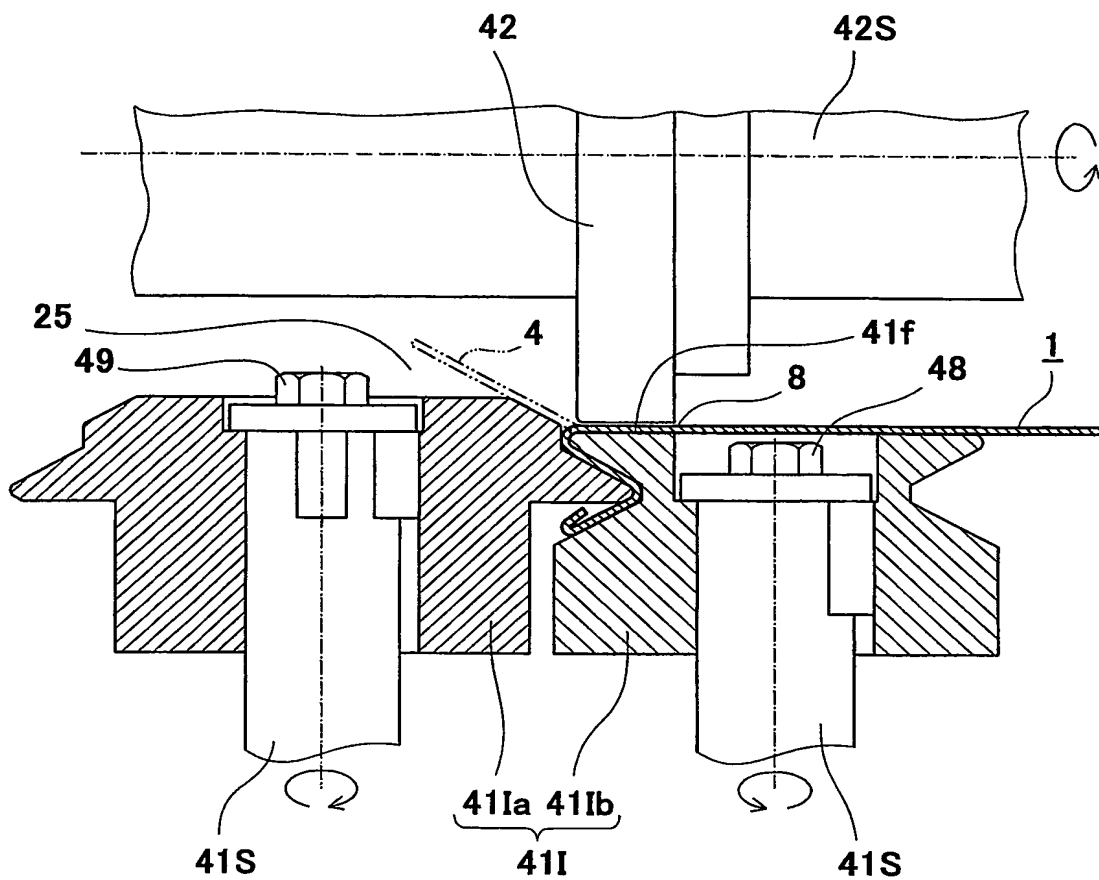


図 37

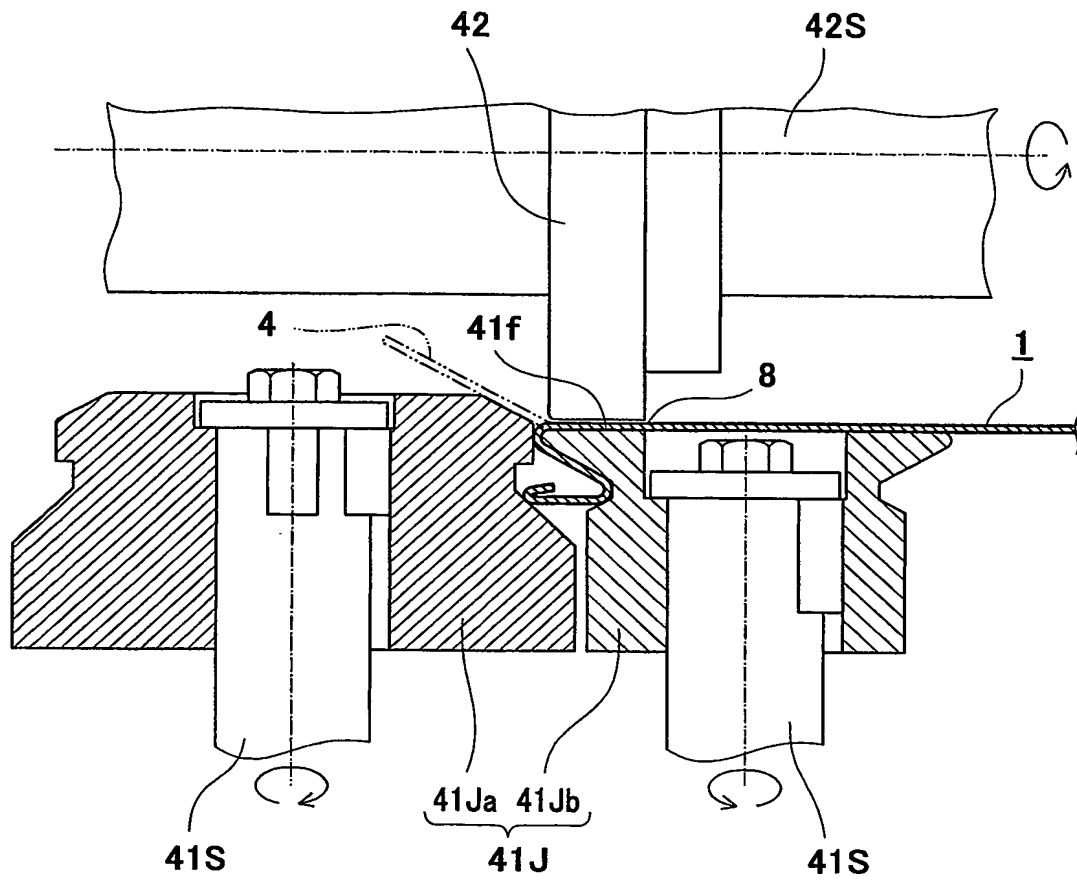


図 38

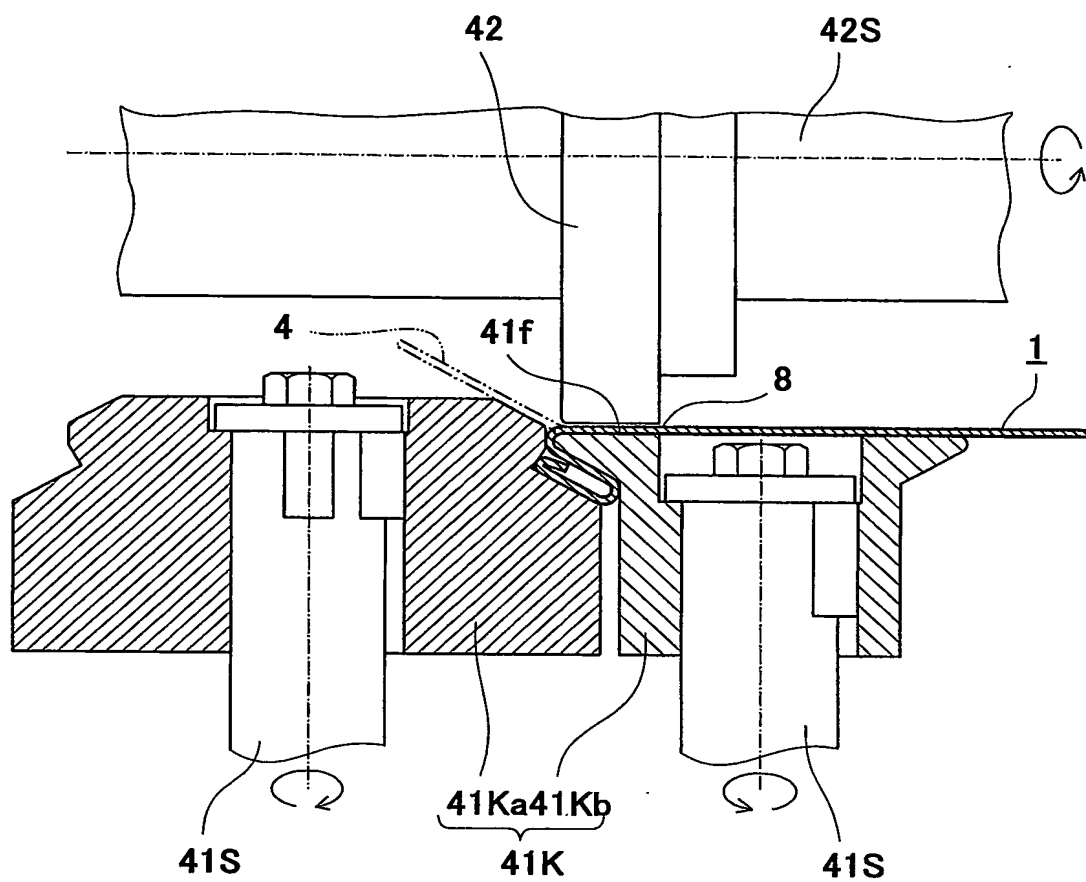


図 39

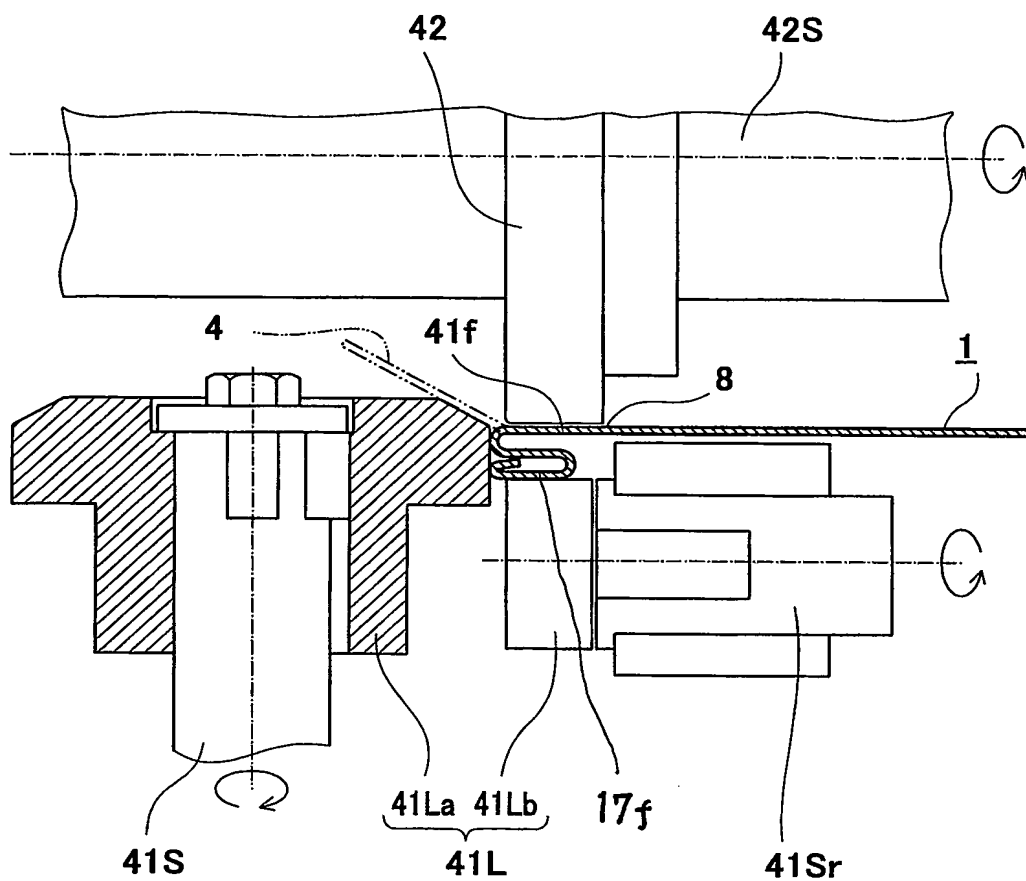


図 40

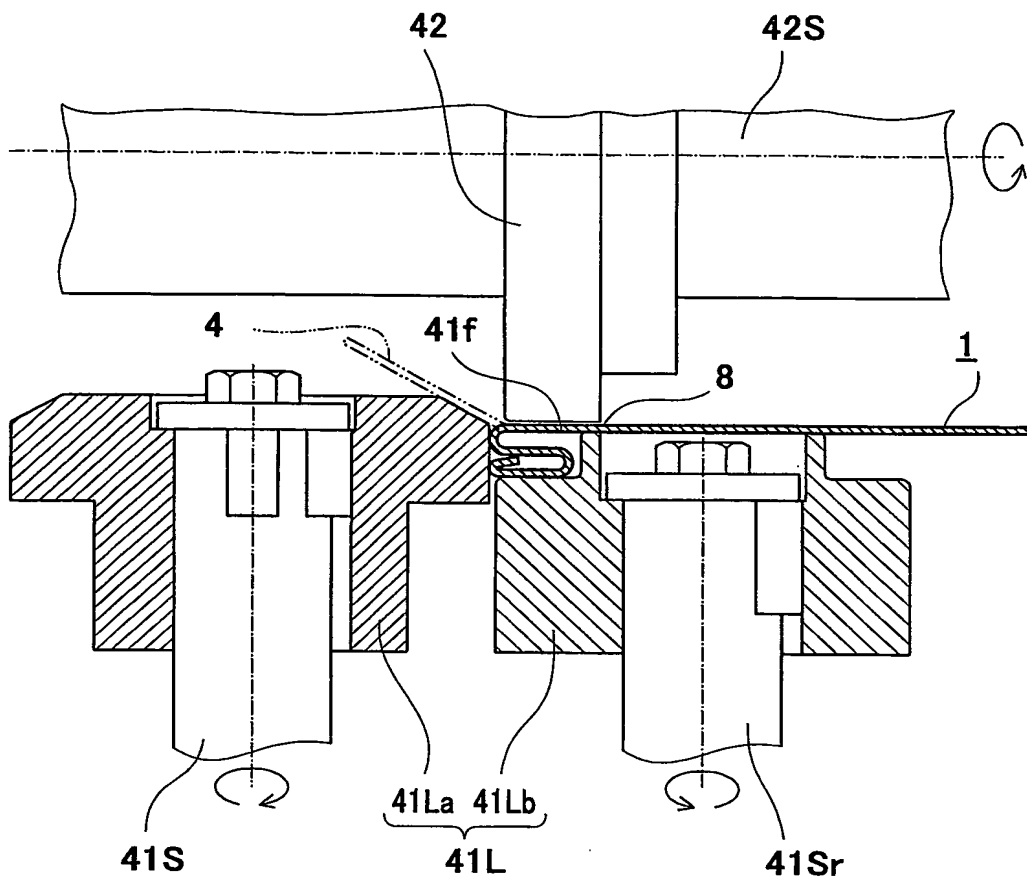


図 4 1

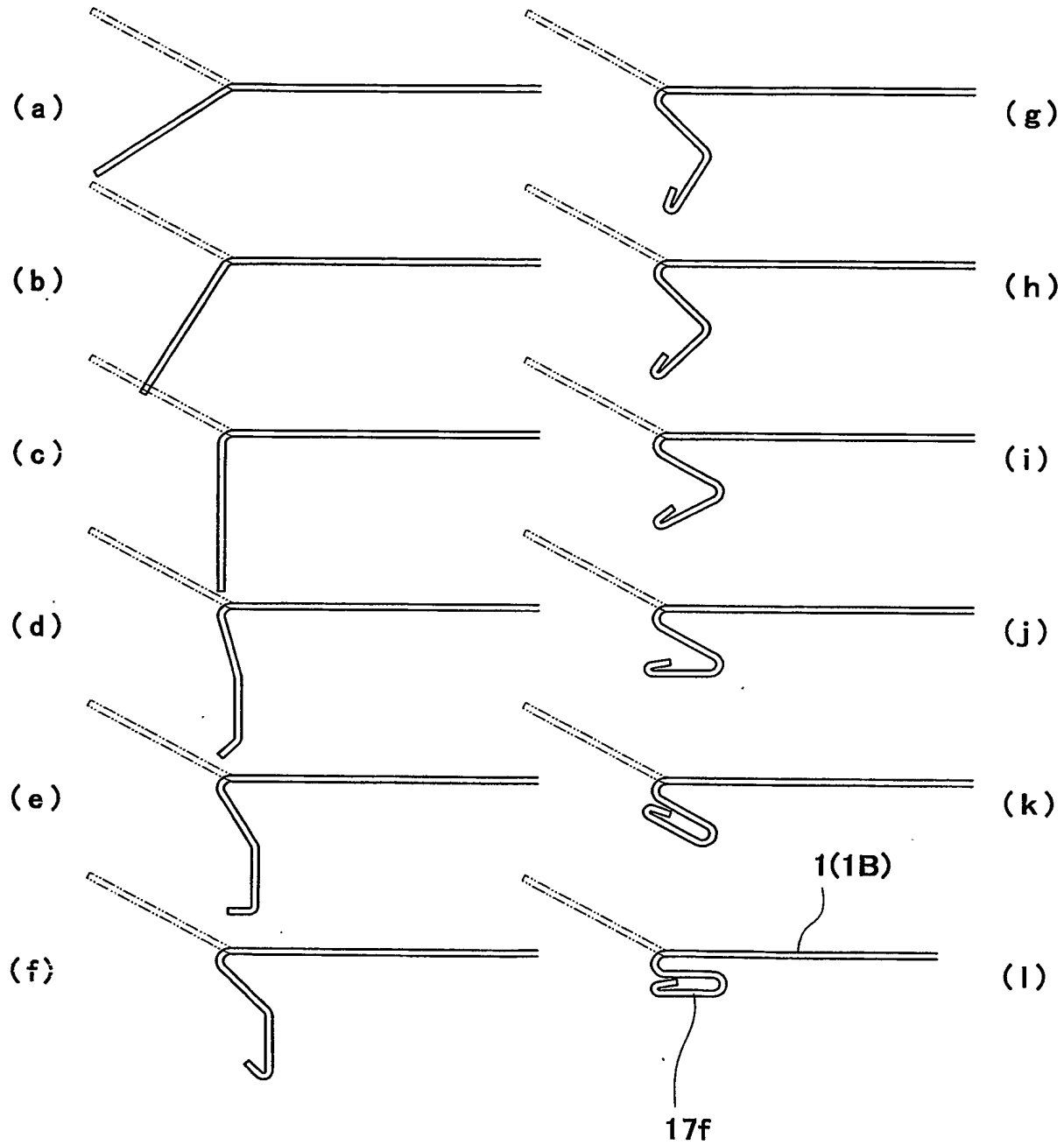


图 4 2

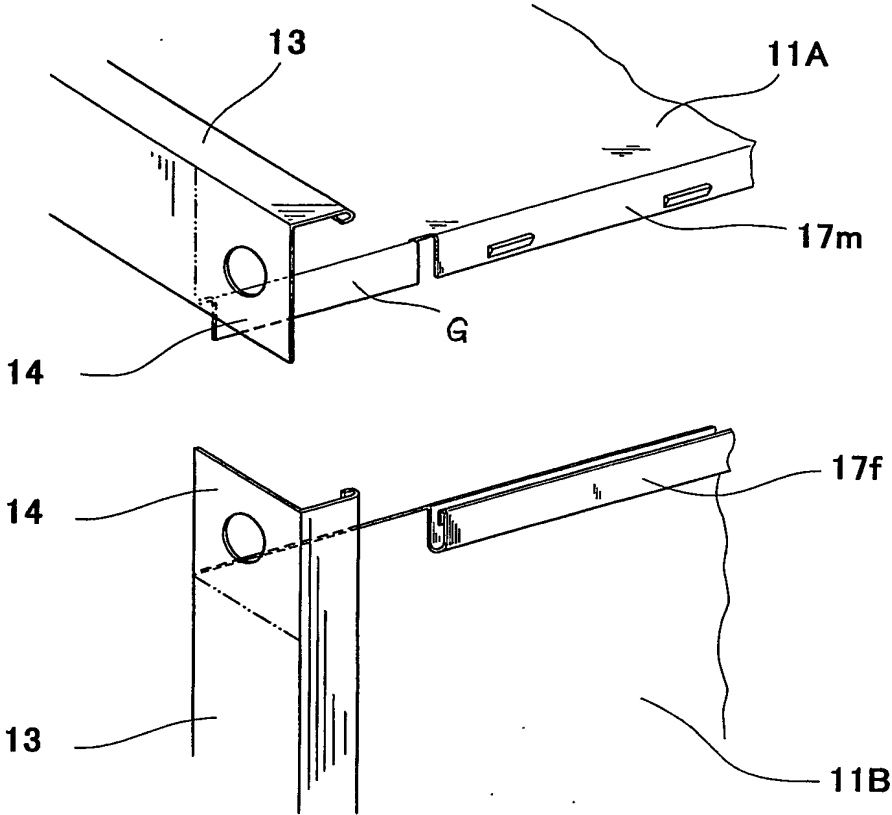


図 43

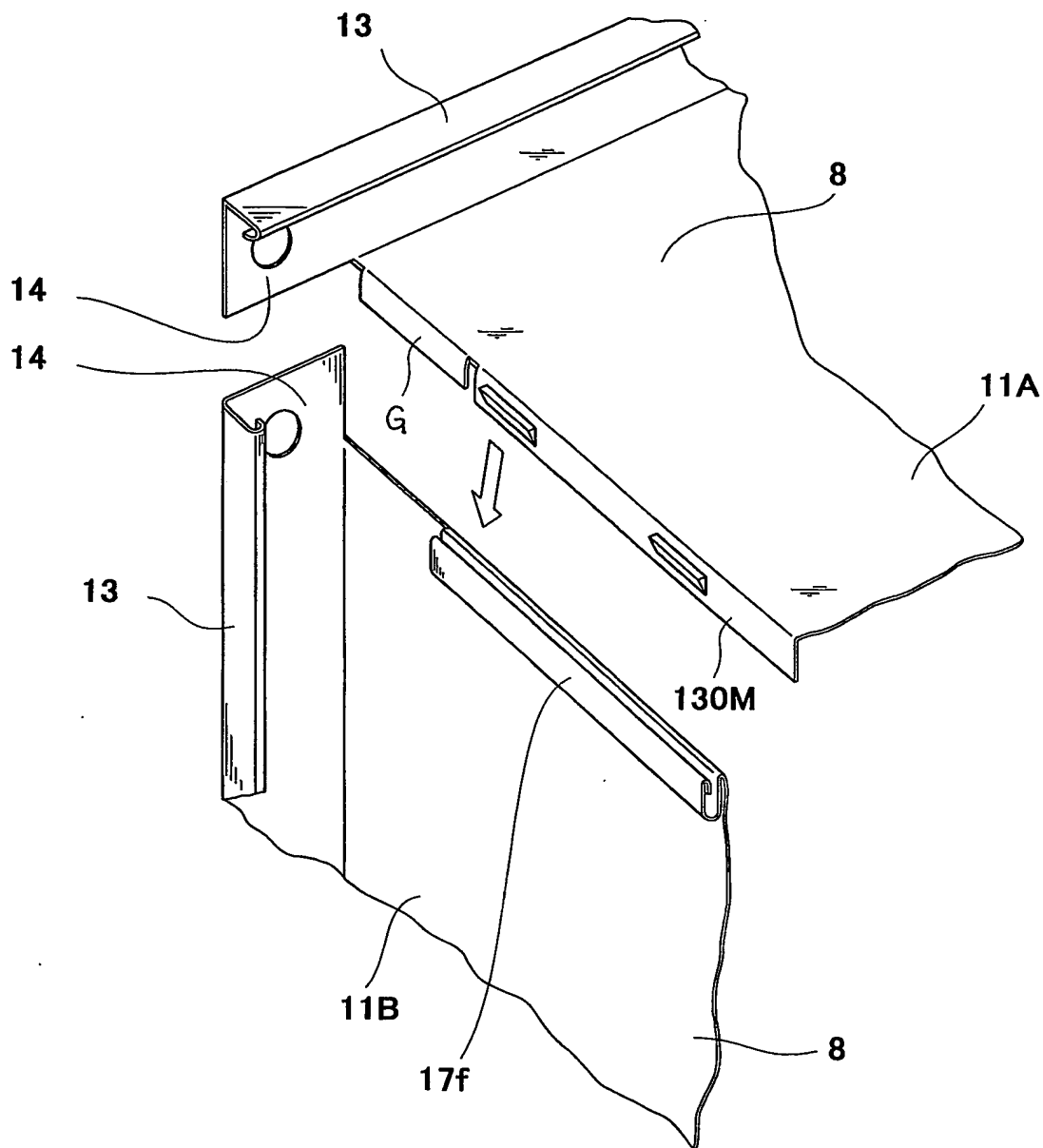


図 4 4

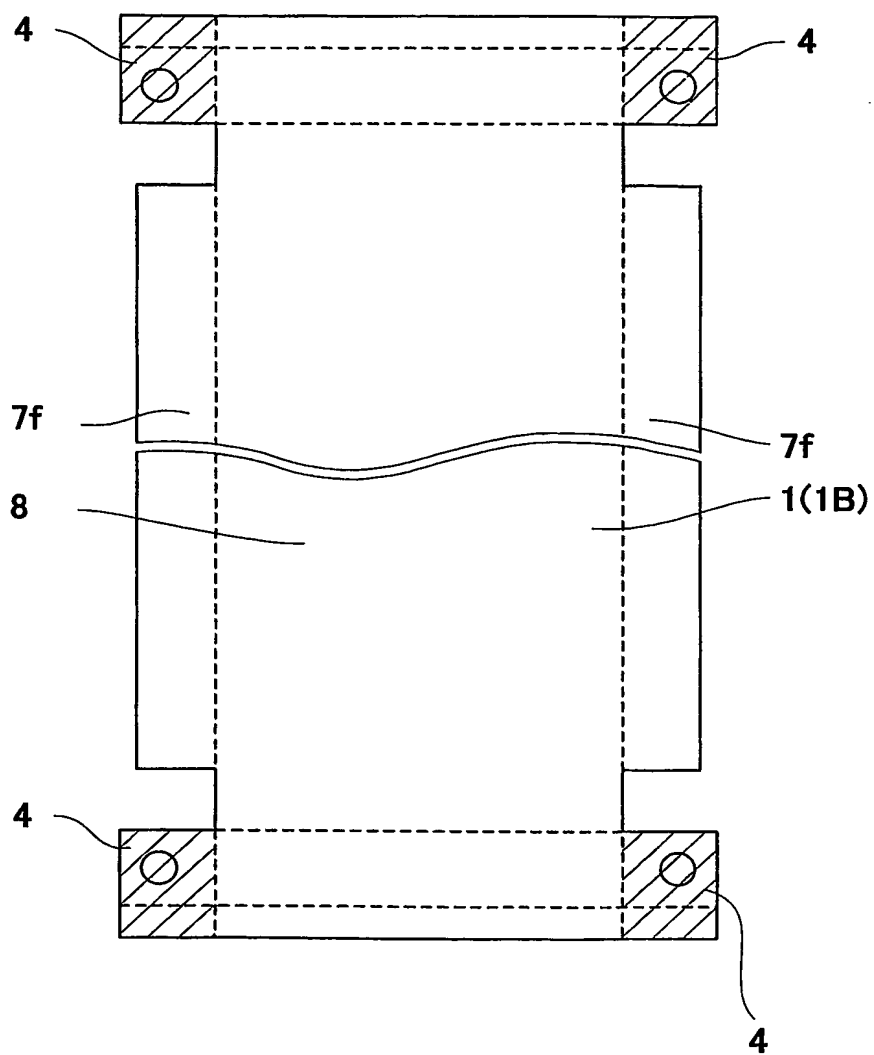


図 45

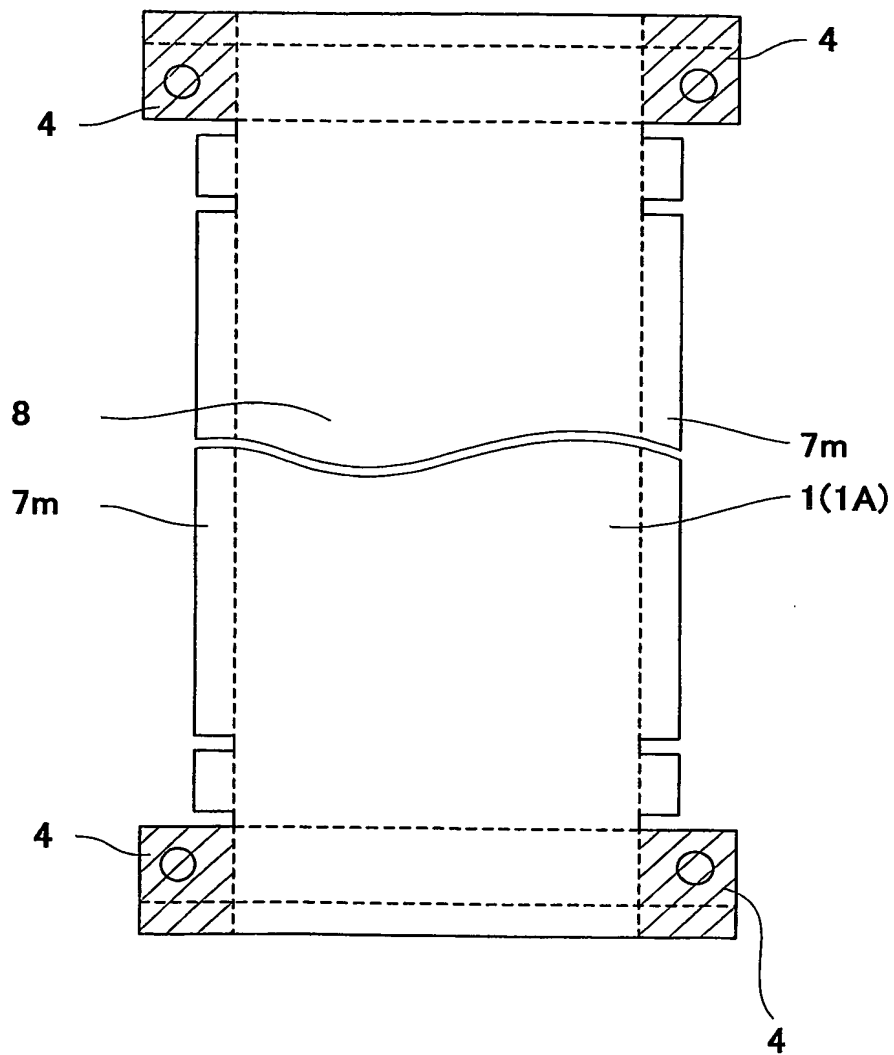


図 4 6

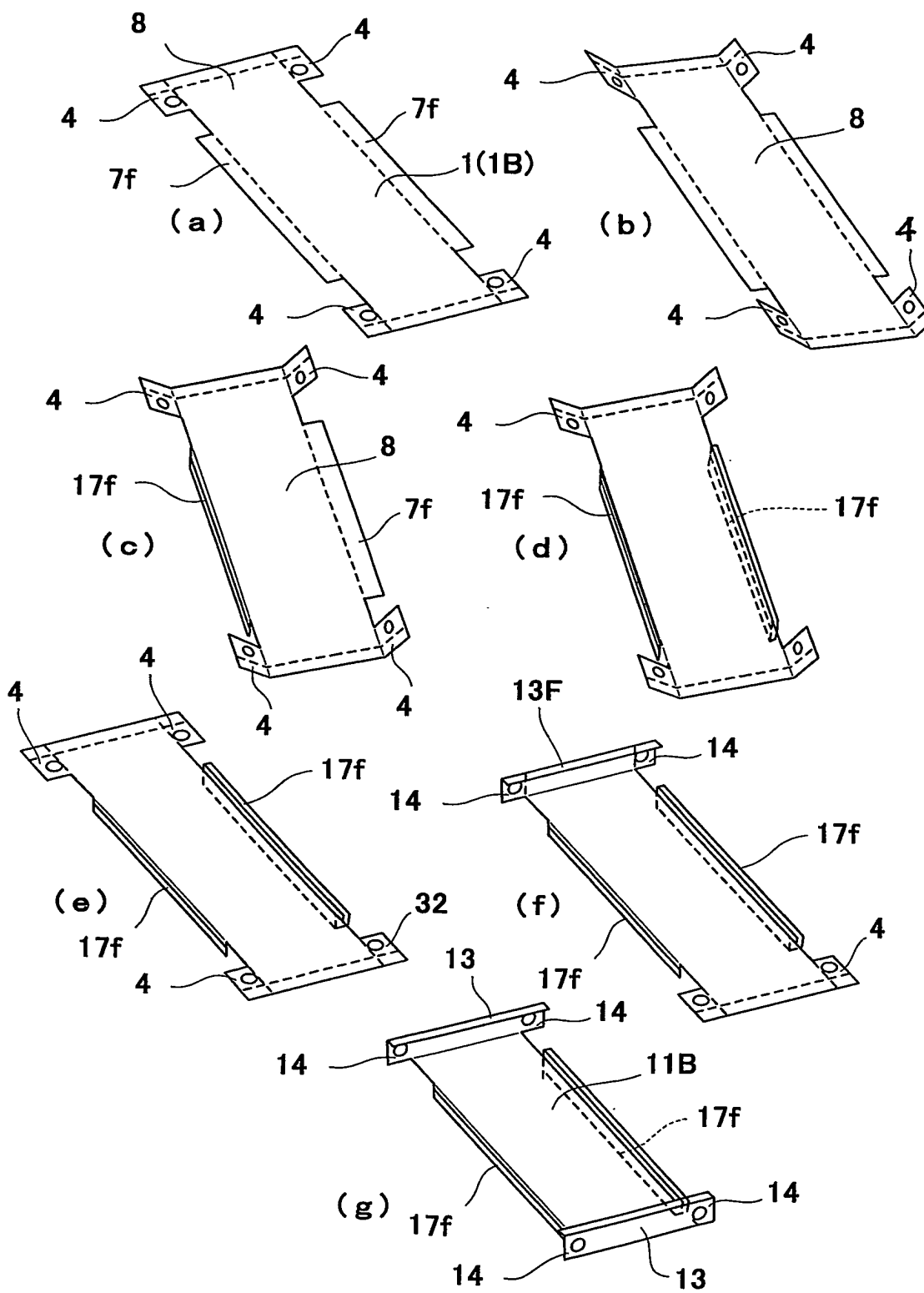


図 47

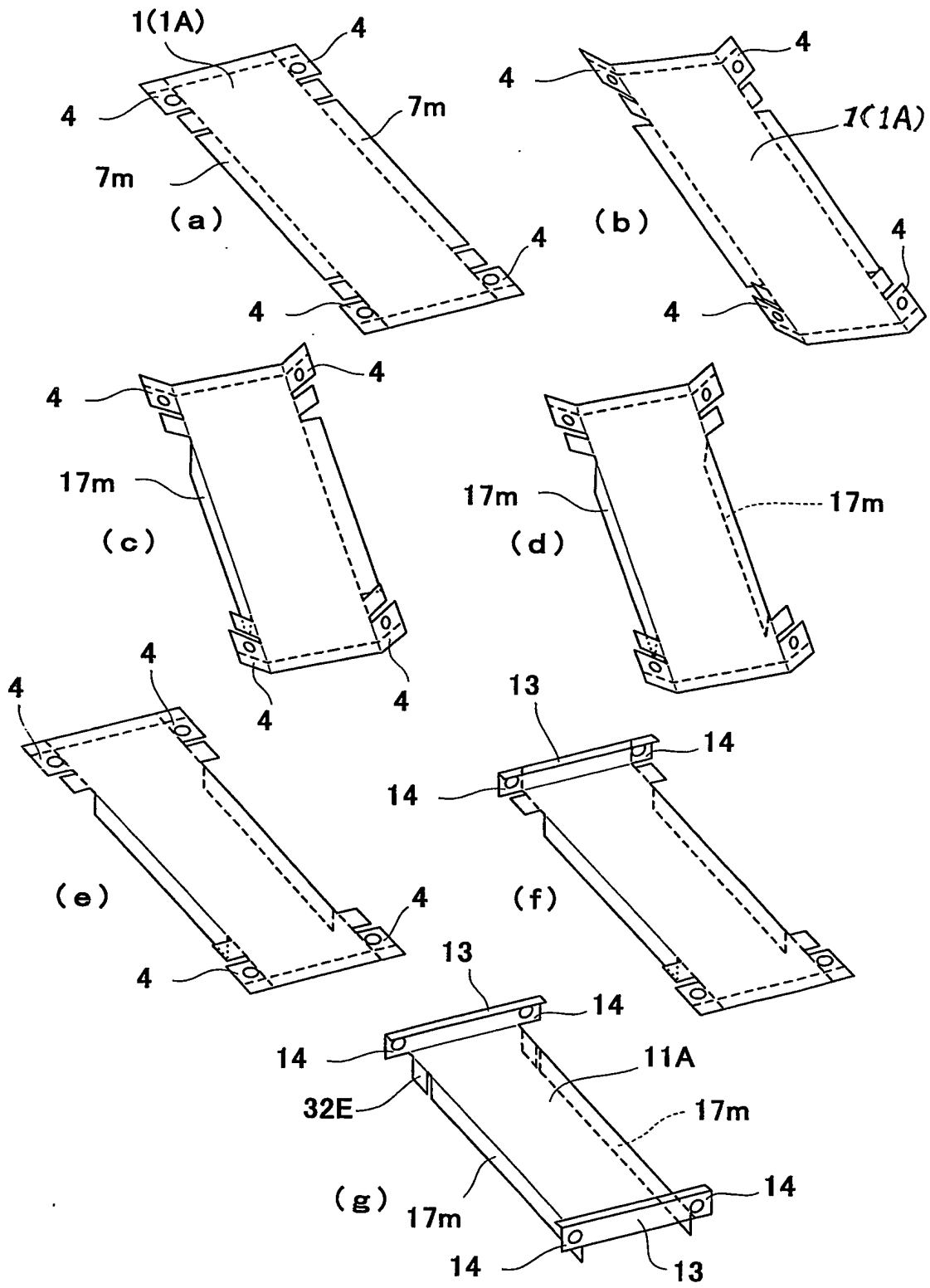


図 48

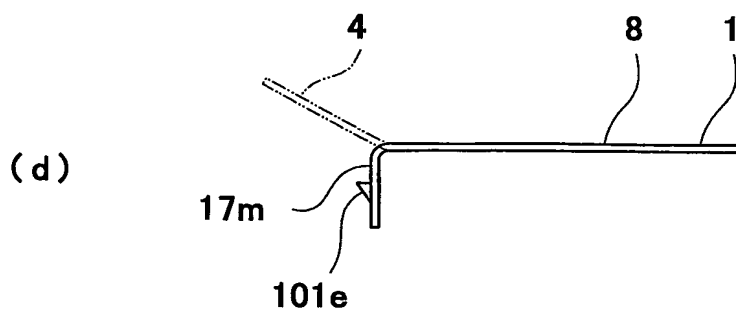
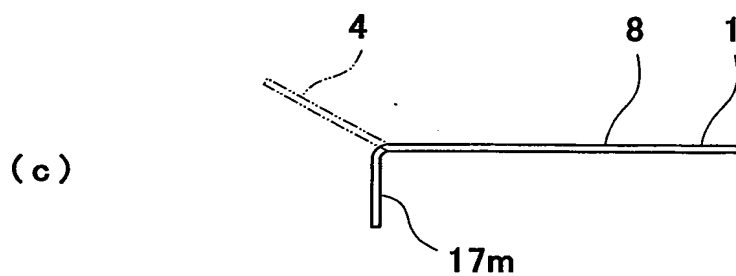
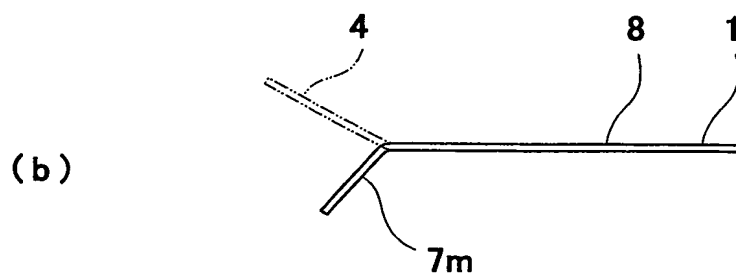
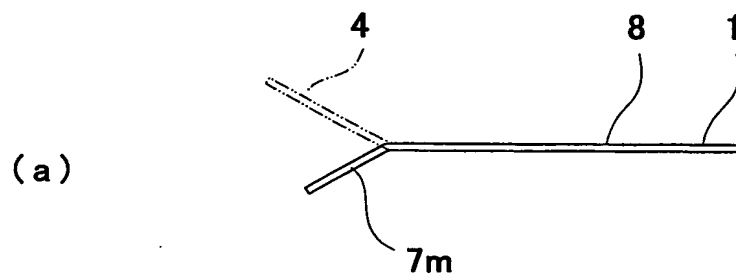


図 49

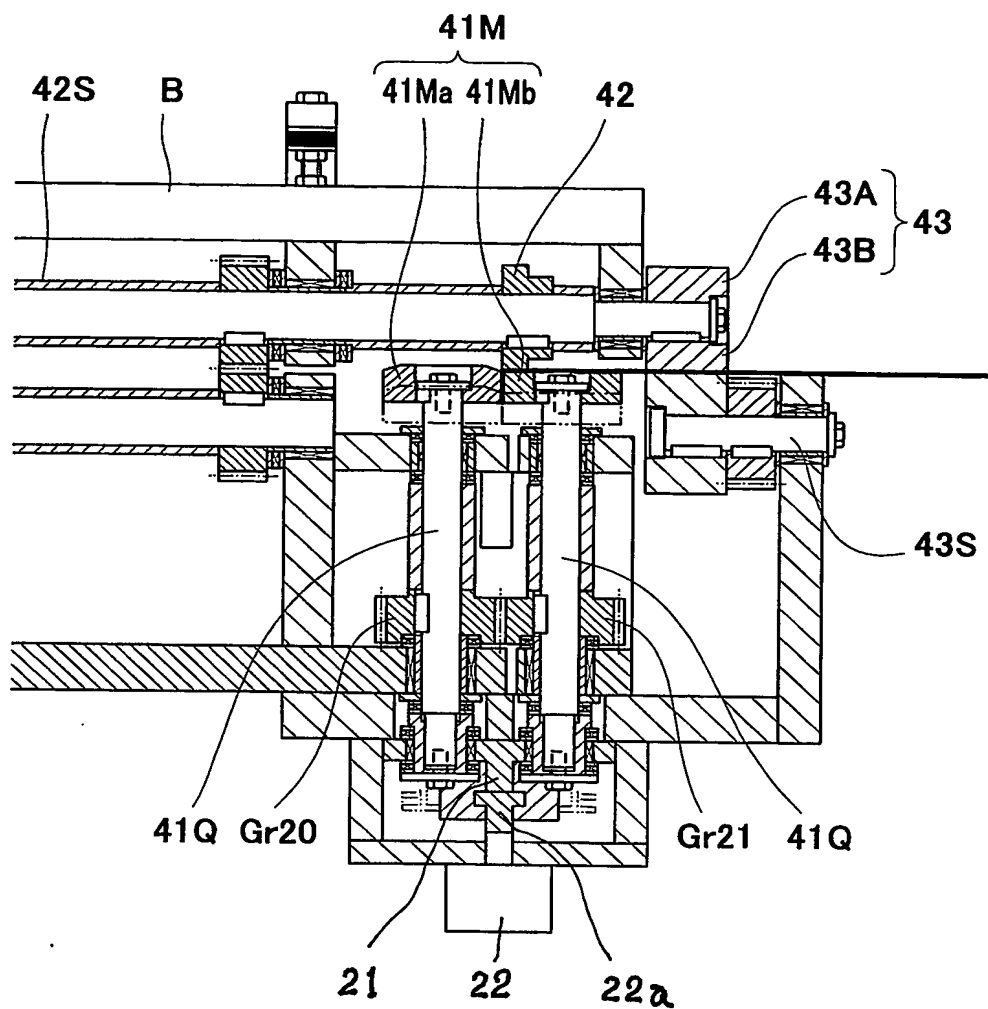


图 5 3

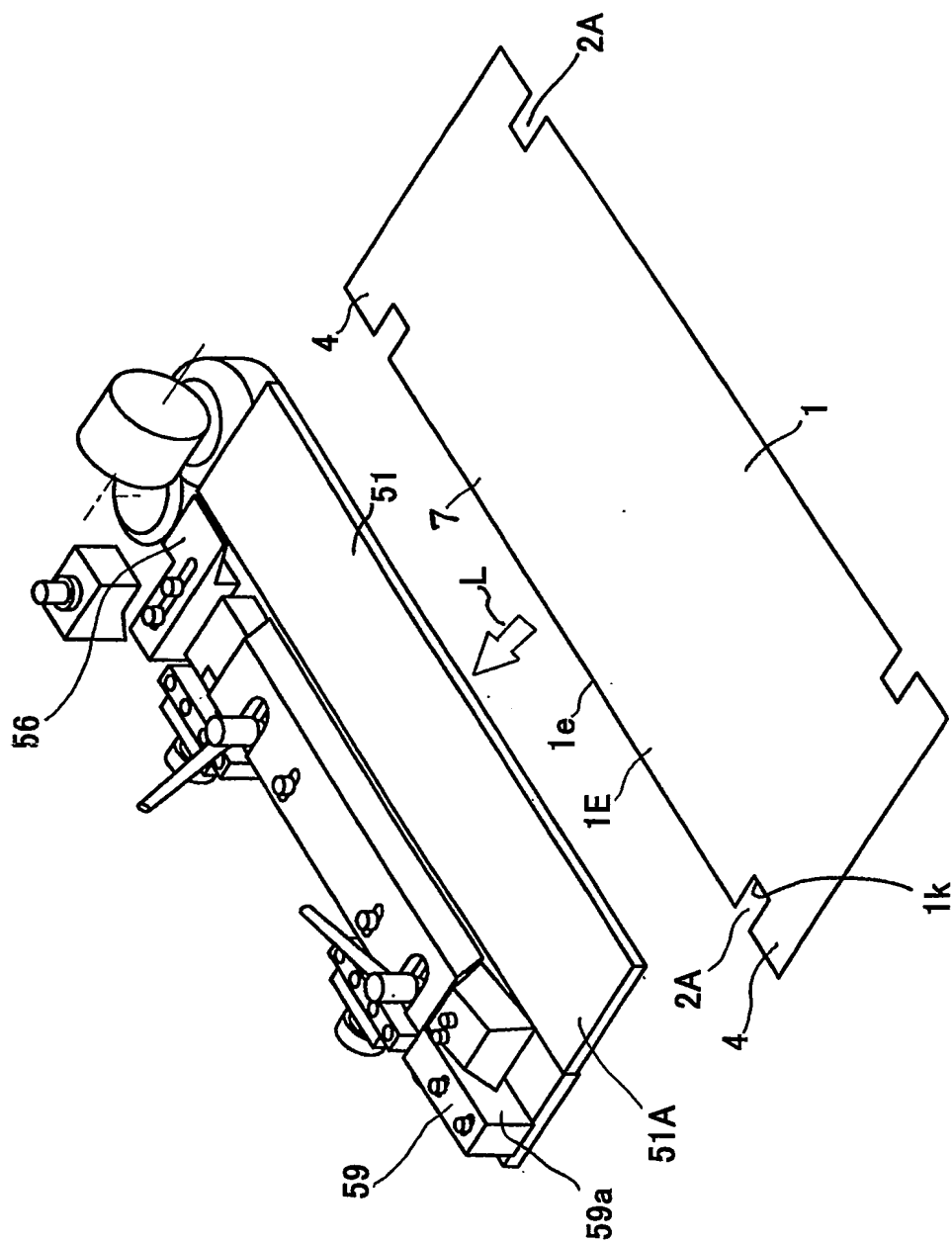


図 54

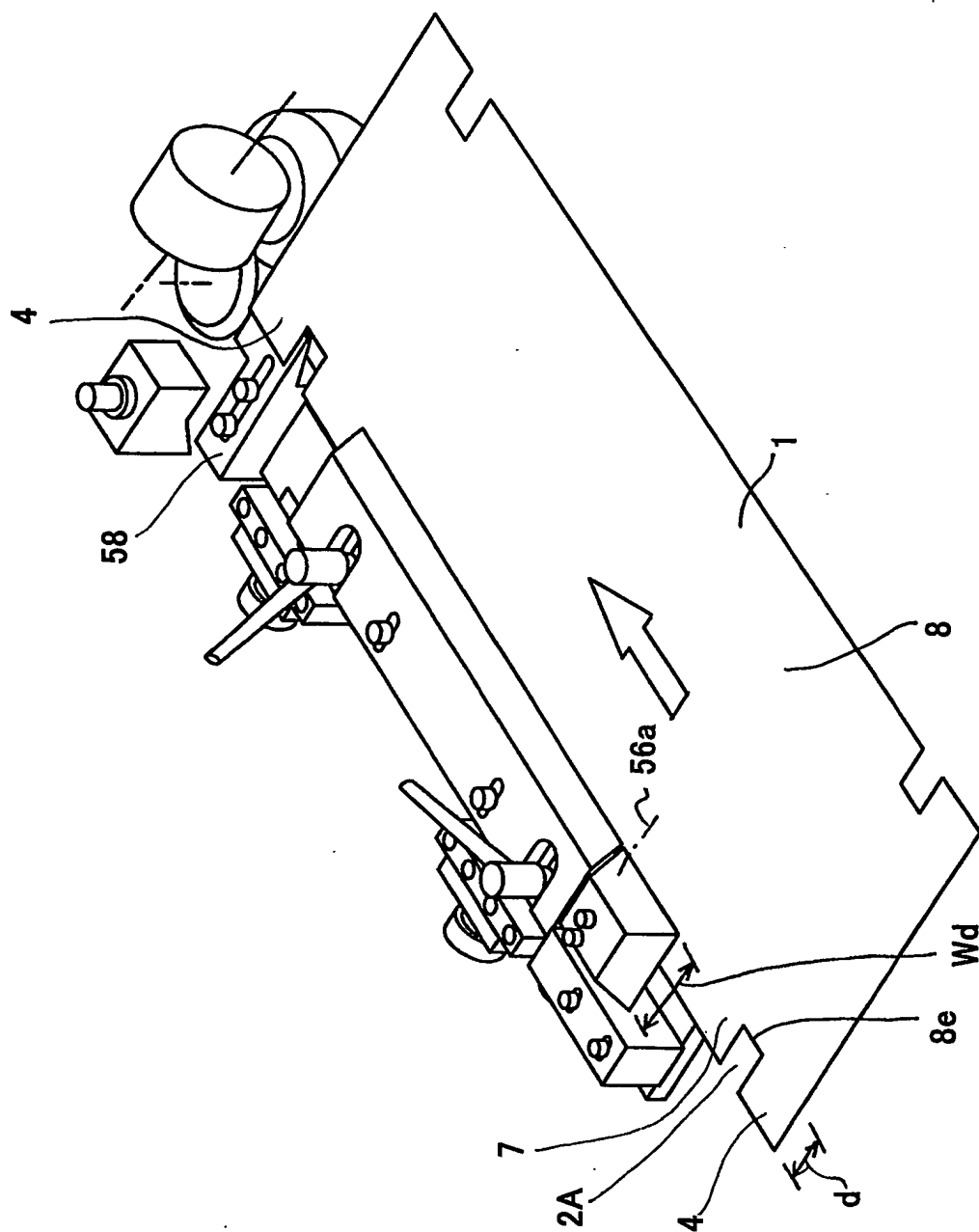


図 55

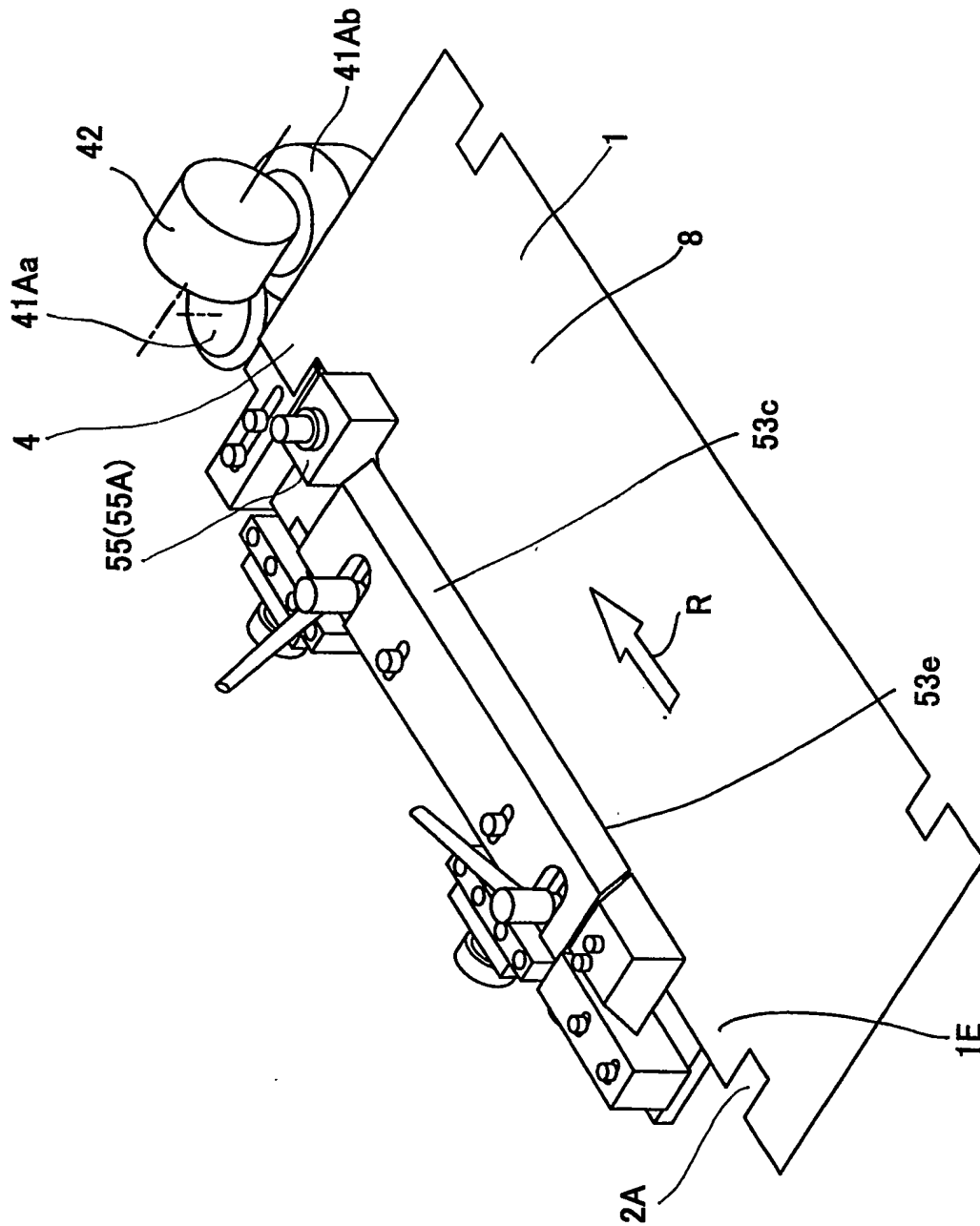


図 56

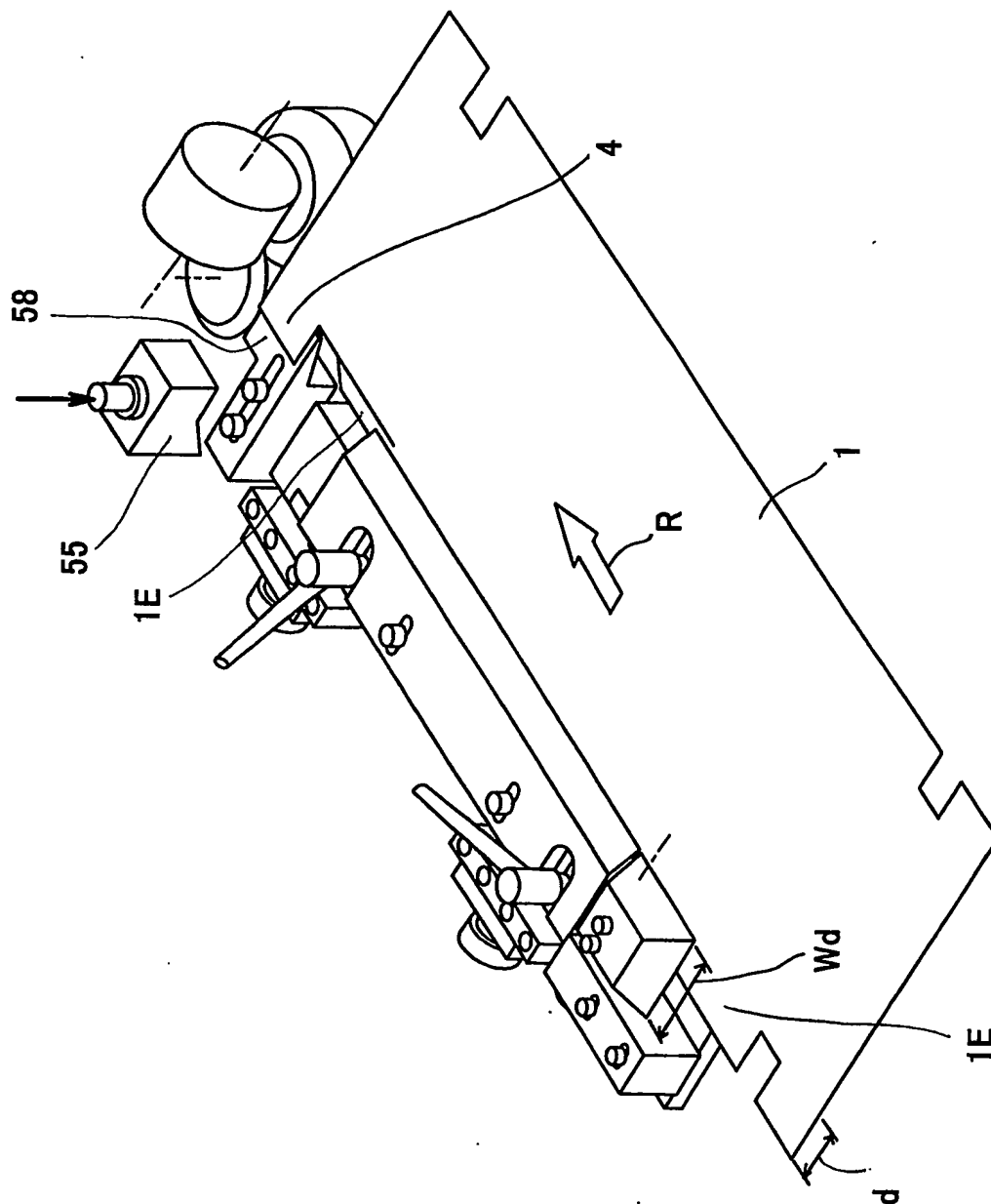


图 57

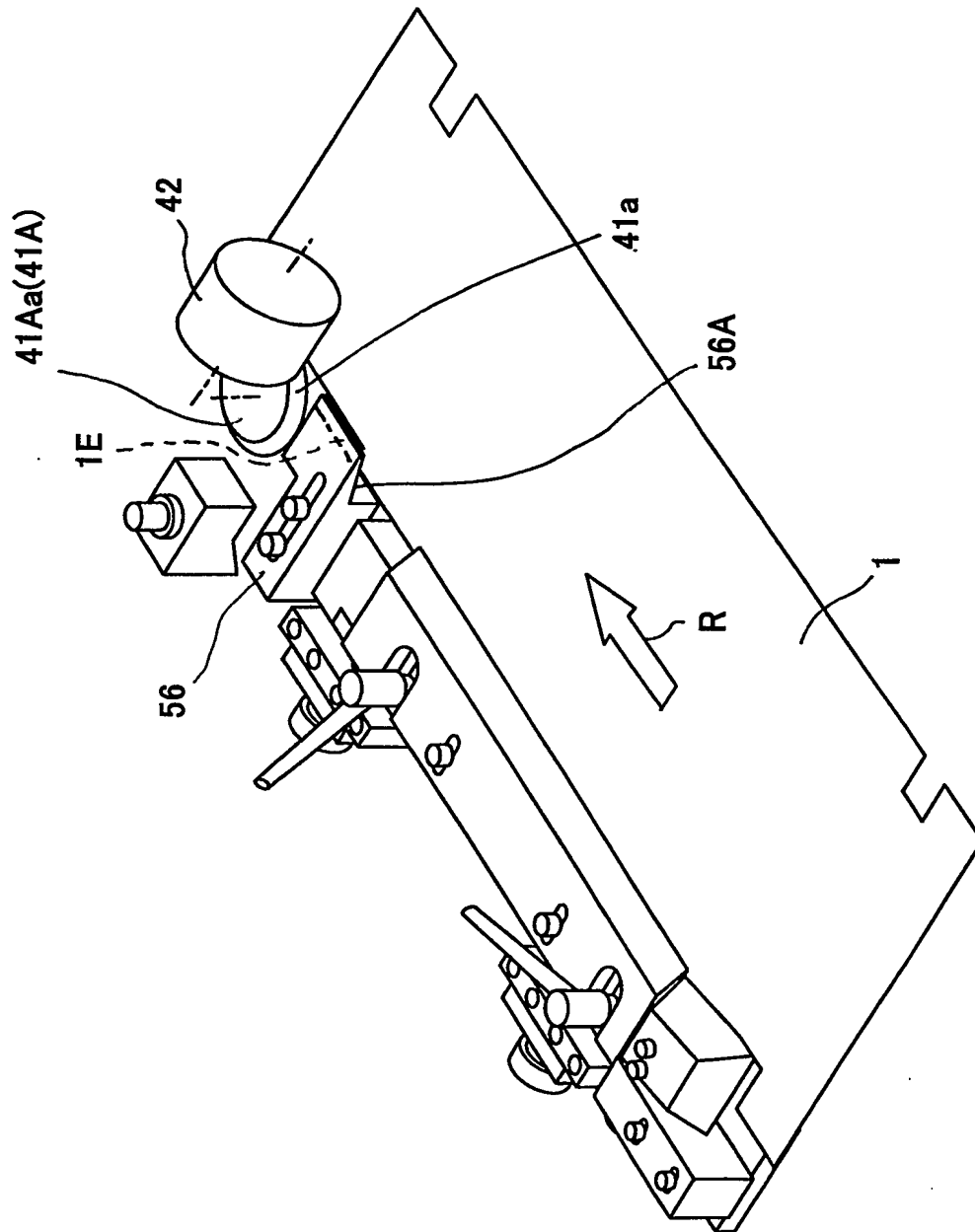
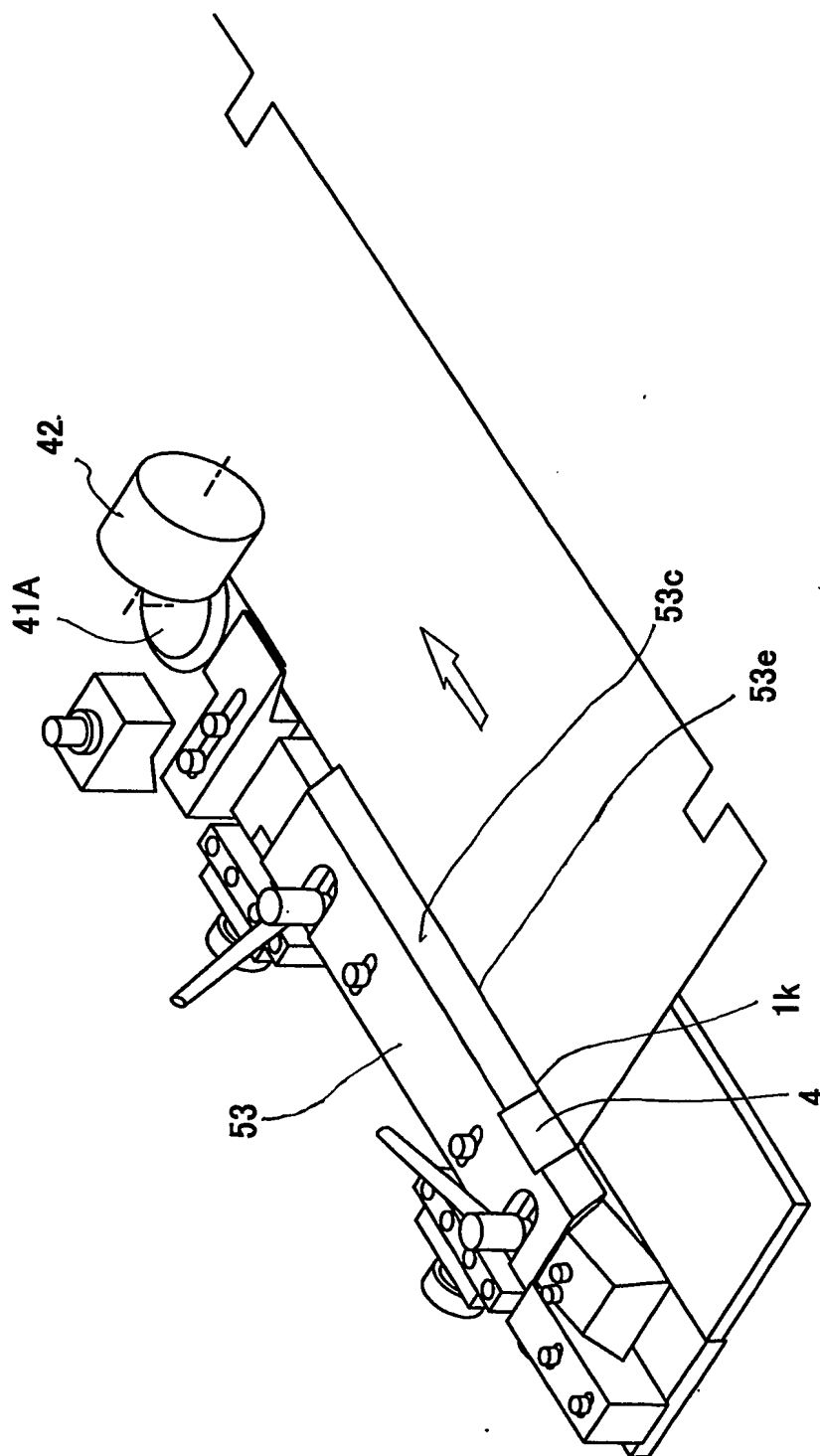


図 59



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Rec'd PCT TO 22 APR 2005

International application No.

PCT/JP03/13458

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F24F13/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F24F13/00-13/078

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-355906 A (Air System Kabushiki Kaisha), 26 December, 2001 (26.12.01), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-6
A	JP 3023127 U (Kabushiki Kaisha Nakagawa Seisakusho), 24 January, 1996 (24.01.96), Full text; Figs. 1 to 12 (Family: none)	1-6
A	WO 01/084058 A1 (Air System Kabushiki Kaisha), 08 November, 2001 (08.11.01), Full text; all drawings & EP 1278023 A & AU 4142700 A	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 January, 2004 (27.01.04)

Date of mailing of the international search report
10 February, 2004 (10.02.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13458

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-47741 A (JAM Kabushiki Kaisha), 20 February, 1998 (20.02.98), Full text; all drawings & US 5996644 A & US 6056021 A	1-6
A	JP 2000-117359 A (Pabukokku Hitachi Kabushiki Kaisha), 25 April, 2000 (25.04.00), Full text; all drawings (Family: none)	7-21
A	JP 4-84627 A (Metokoiru Kabushiki Kaisha), 17 March, 1992 (17.03.92), Full text; all drawings (Family: none)	7-21
A	JP 61-72319 U (Kabushiki Kaisha Fukagawa Seisakusho), 16 May, 1986 (16.05.86), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	7-21